MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

取 扱 説 明 書

VLT® Soft Starter - MCD500

Vol. 201412_4.4.2

MG.17.K4.02

VLT®
THE REAL DRIVE

目次

1 安全上の注意 - 2 -
1.1 安全上の注意 - 2 -
2 はじめに - 2 -
2.1.1 特徴 - 2 -
2.1.2 型式 - 2 -
3 設置 - 2 -
3.1 周囲の最低間隔 - 2 -
3.2 寸法・重量 - 2 -
4 配線 - 2 -
4.1 概要 - 2 -
4.1.1 制御方法 - 2 -
4.1.2 制御電源 - 2 -
4.1.3 外部入力 - 2 -
4.1.4 シリアル通信 - 2 -
4.1.5 接地端子 - 2 -
4.1.6 主回路端子の仕様 - 2 -
4.2 モータの接続方法 - 2 -
4.2.1 小型モータでの試運転 - 2 -
4.2.2 インライン接続 - 2 -
4.2.2.1 インライン接続、内部バイパス有りモデル - 2 -
4.2.2.2 インライン接続、バイパス無しモデル 外部バイパス無し - 2 -
4.2.2.3 インライン接続、バイパス無しモデル 外部バイパス - 2 -
4.2.3 インサイドデルタ接続 - 2 -
4.2.3.1 インサイドデルタ接続、内部バイパス有りモデル - 2 -
4.2.3.2 インサイドデルタ接続、内部バイパス無しモデル 外部バイパス無し - 2 -
4.2.3.3 インサイドデルタ接続、バイパス無しモデル 外部バイパス - 2 -
4.3 定格電流値 - 2 -
4.3.1 インライン接続（内部、外部バイパス回路有り） - 2 -
4.3.2 バイパス有りの定格条件(AC-53b) - 2 -
4.3.3 インライン接続（内部バイパス無しモデル、外部バイパス無し／連続運転） - 2 -
4.3.4 バイパス無しの定格条件(AC-53a) - 2 -
4.3.5 インサイドデルタ接続（内部、外部バイパス回路有り） - 2 -
4.3.6 バイパス有りの定格条件(AC-53b) - 2 -
4.3.7 インサイドデルタ接続（内部バイパス無しモデル、外部バイパス無し／連続運転） - 2 -
4.3.8 バイパス無しの定格条件(AC-53a) - 2 -
4.4 モータ負荷電流値設定範囲(最小／最大) - 2 -
4.5 バイパス開閉器 - 2 -
4.6 主回路開閉器 - 2 -
4.7 サーキットブレーカー - 2 -
4.8 進相コンデンサ - 2 -

4.9 ヒューズ ..... - 2 -
4.9.1 電源ヒューズ ..... - 2 -
4.9.2 バスマンヒューズ スクエアボディ(170M) ..... - 2 -
4.9.3 バスマンヒューズ ブリティッシュスタイル (BS88) ..... - 2 -
4.9.4 フェラーズヒューズ HSJ ..... - 2 -
4.9.5 フェラーズヒューズー北米タイプ (PSC 690) ..... - 2 -
4.9.6 UL 認証ヒューズ - 短絡電流 ..... - 2 -
4.10 接続図 ..... - 2 -
4.10.1 内部バイパス有りモデル ..... - 2 -
4.10.2 バイパス無しモデル (MCD5-0245C) ..... - 2 -
4.10.3 バイパス無しモデル (MCD5-0360C～1600C) ..... - 2 -
5 アプリケーション例 ..... - 2 -
5.1 モータ過負荷保護 ..... - 2 -
5.2 AAC 最適加速・停止制御 ..... - 2 -
5.3 始動方法 ..... - 2 -
5.3.1 電流制限始動 ..... - 2 -
5.3.2 電流ランプ始動 ..... - 2 -
5.3.3 AAC 最適加速制御 ..... - 2 -
5.3.4 キックスタート ..... - 2 -
5.4 停止方法 ..... - 2 -
5.4.1 フリーラン停止 ..... - 2 -
5.4.2 TVR ソフトストップ ..... - 2 -
5.4.3 AAC 最適停止制御 ..... - 2 -
5.4.4 ブレーキ ..... - 2 -
5.6 インサイドデルタ接続での動作 ..... - 2 -
5.7 一般的な始動電流 ..... - 2 -
5.8 主回路開閉器の設置 ..... - 2 -
5.9 バイパス開閉器の設置(バイパス無しモデル) ..... - 2 -
5.10 非常時の強制運転 ..... - 2 -
5.11 外部トリップ回路 ..... - 2 -
5.12 ブレーキ機能使用時のゼロ速度センサー接続方法 ..... - 2 -
5.13 ソフトブレーキ ..... - 2 -
5.14 転極モータ ..... - 2 -
6 操作 ..... - 2 -
6.1 LCP の操作 ..... - 2 -
6.2 LCP 盤面取付キット ..... - 2 -
6.2.1 LCP と本体の同期 ..... - 2 -
6.3 電源投入時の表示 ..... - 2 -
6.4 制御方法 ..... - 2 -
6.5 LCP の運転操作ボタン ..... - 2 -
6.6 ディスプレイ ..... - 2 -

6.6.1 モータ温度(電子サーマル)モニタリング画面 (S1) - 2 -
6.6.2 ユーザカスタム画面 (S2) - 2 -
6.6.3 平均電流値 (S3) - 2 -
6.6.4 電流モニタリング画面 (S4) - 2 -
6.6.5 周波数モニタリング画面 (S5) - 2 -
6.6.6 モータ電力画面 (S6) - 2 -
6.6.7 最終始動時情報 (S7) - 2 -
6.6.8 日時 (S8) - 2 -
6.6.9 サイリスタ点弧角バーグラフ - 2 -
6.6.10 運転状況グラフ - 2 -
7 パラメータ設定 - 2 -
7.1 アクセス制限 - 2 -
7.2 クイックメニュー(Quick Menu) - 2 -
7.2.1 クイックセットアップ(Quick Setup) - 2 -
7.2.2 用途別設定(Application Setups) - 2 -
7.2.3 ロギング(Logings) - 2 -
7.3 メインメニュー(Main Menu) - 2 -
7.3.1 パラメータ(Parameters) - 2 -
7.3.2 パラメータショートカット - 2 -
7.3.3 パラメータリスト - 2 -
7.4 モータ特性設定1(Primary Mtr Set) - 2 -
7.4.1 ブレーキ(Primary Mtr Set) - 2 -
7.5 保護機能(Protection) - 2 -
7.5.1 電流不平衡検知 - 2 -
7.5.2 電流低下検知 - 2 -
7.5.3 瞬時過電流検知 - 2 -
7.5.4 周波数トリップ - 2 -
7.6 入力(Inputs) - 2 -
7.7 出力(Outputs) - 2 -
7.7.1 リレーA 遅延 - 2 -
7.7.2 リレーB、C - 2 -
7.7.3 電流低下フラグ、電流超過フラグ - 2 -
7.7.4 モータ温度フラグ - 2 -
7.7.5 アナログ出力A - 2 -
7.8 自動スタート/ストップ(Start/Stop Timers) - 2 -
7.9 自動リセット(Auto-Reset) - 2 -
7.9.1 自動リセット遅延 - 2 -
7.10 モータ特性設定2(Secondary Mtr Set) - 2 -
7.11 ディスプレイ(Display) - 2 -
7.11.1 ユーザカスタム表示の設定 - 2 -
7.11.2 グラフの設定 - 2 -

7.12 特殊パラメータ(Restrict Paramtr) ..... - 2 -
7.13 保護機能の動作設定(Protection Action) ..... - 2 -
7.14 出荷時設定パラメータ(Factory Paramtr) ..... - 2 -
8 ツール ..... - 2 -
8.1 日時の設定(Set Date & Time) ..... - 2 -
8.2 パラメータ設定の読込み/保存 ..... - 2 -
8.3 電子サーマルのリセット(Reset Thermal Model) ..... - 2 -
8.4 保護シミュレーション(Protection Sim) ..... - 2 -
8.6 外部入出力の状態(Digital I/O State) ..... - 2 -
8.7 モータサーミスタの状態(Temp Sensor State) ..... - 2 -
8.8 履歴表示(Alarm Log) ..... - 2 -
8.8.1 異常履歴(Trip Log) ..... - 2 -
8.8.2 動作履歴 (Event Log) ..... - 2 -
8.8.3 カウンタ(Counters) ..... - 2 -
9 トラブルシューティング ..... - 2 -
9.1 トリップメッセージ ..... - 2 -
9.2 一般的な解決方法 ..... - 2 -
10 仕様 ..... - 2 -
10.1 オプション ..... - 2 -
10.1.1 LCP盤面取付キット ..... - 2 -
10.1.2 通信モジュール ..... - 2 -
10.1.3 PCソフトウェア ..... - 2 -
10.1.4 フィンガーガードキット ..... - 2 -
10.1.5 サージ保護キット (対雷サージ保護) ..... - 2 -
11 バスバー方向の変更方法 (MCD5-0360C - MCD5-1600C) ..... - 2 -
12 小型モータを用いた試運転方法 ..... - 2 -

1 安全上の注意

1.1 安全上の注意

このマニュアルでは以下の記号を使用しています。

注意

感電に対する警告

一般的な警告

このマニュアルの例や図は使用方法の説明の為に使用しています。 また、このマニュアルに含まれた情報はいつでも予告なしに変更することがあります。 尚、アプリケーションや使用に関して直接的・間接的に生じるいかなる損害に対しても、弊社はその責任を負わないものとします。

パラメータ設定は出荷時の状態にリセットが可能です。
詳細はセクション 8.2【パラメータ設定の読込み/保存】に記載しています。

警告- 感電の恐れ有り
設置は有資格者が行ってください。ソフトスタータやモータを誤って設置すると、設備の故障や重大な死亡事故につながる恐れがありますので、このマニュアルと設置する国や地域の法規、規定等に従ってください。

MCD5-0360C ～ MCD5-1600C
動作中のバスバー及びヒートシンクの一部は充電部が存在します。主回路開閉器を使用していない場合、スタータの動作状態にかかわらずバスバーとヒートシンクの一部は充電されています。

修理を行う前に、電源からソフトスタータ切り離してください。回路保護装置は設置場所の法規、規定等に従い、ソフトスタータのユーザあるいは、設置者の責任にて行ってください。
ソフトスタータの出力側に力率改善コンデンサを接続しないでください。力率改善機器を接続する場合は、ソフトスタータの電源側に接続してください。

MCD5-0021B ～ MCD5-0105B
輸送中の振動等で、内部のバイパス開閉器が接触している可能性があります。不意なモータの始動をさける為、初回電源投入時は動力を遮断した状態もしくは同時に制御電源を投入してください。
制御電源の投入により、バイパス開閉器が開放状態となります。
制御電源よりも先に主回路に電源が投入されるとモータが始動する恐れがあります。

人命に関わる重要事項
ソフトスタータは安全装置及び、安全確保を目的とした動力遮断装置としては不適切です。
- 動力遮断を必要とする場合、必ず主回路開閉器を設置して下さい。
- ソフトスタータの運転/停止機能は動力遮断を行いません。電源、モータ、配線及び、スタータに不具合が生じた場合にモータが不意に始動する可能性があります。

また、要求される安全カテゴリに該当した外部の安全機器を使用して制御回路を構成してください。

ソフトスタータが電源に接続されており、【Auto On】モードであれば、外部入力もしくはシリアル通信で運転を停止することが出来ます。

上記停止機能は、意図しない始動を防ぐには不十分です。
モータが停止していても、ソフトスタータ、電源、結線のいずれかのあるいは複合的な不具合によって、モータが始動する恐れがあります。

自動スタート機能
自動スタート機能を使用する際は操作前に自動スタート機能に関連した全ての注意事項を読んでください。

家庭用の一般廃棄物と共には処分できません。法令及び地域のルールに従い処分して下さい。

2 はじめに

MCD500 ソフトスタータは 7kW から 800kW までのモータの始動を制御するため開発されたソフトスタータです。過酷な設置状況でも信頼できる性能を発揮するよう設計されており、多くのモータ及びシステム保護を提供します。

2.1.1 特徴

モータ及び制御電源の接続

- 21A－1600A（インライン(3 線)接続時）
- インライン(3 線)または，インサイドデルタ(6 線)接続
- 215A クラスまでは、内部にバイパス回路を内蔵
- 主回路部：AC200～525V(T5 仕様)、AC380～690V(T7 仕様)
- 制御電源：AC/DC24V(CV1 仕様)、AC110～120V/AC220～240V(CV2 仕様)

ユーザフレンドリ LCP

- ロギング
- 運転状況グラフ
- サイリスタ点弧角バーグラフ

ツール

- 用途別設定
- 履歴情報と日時を 99 件まで記録
- 最新のトリップを詳細情報を含め 8 件まで記録
- カウンタ
- 保護機能シミュレーション
- 出力信号シミュレーション

入出力

- 外部入力（固定入力×3、プログラマブル入力×1)、通信モジュールオプション
- リレー出力（プログラマブル出力×3)
- アナログ出力(プログラマブル×1)
- DC24V、200mA 電源出力

スタート・運転モード

- AAC 最適加速制御
- 電流制限始動
- 電流ランプ始動
- キックスタート
- ジョグ
- 非常時の運転動作

ストップモード

- AAC 最適停止制御
- 電圧ランプソフトストップ
- DC ブレーキ
- ソフトブレーキ
- 非常停止

その他の機能

- 自動スタート／ストップタイマ
- モータ特性の複数設定
- バッテリーバックアップによる時間連動型電子サーマル
- DeviceNet, Modbus, Profibus 通信モジュールを選択可能(オプション)

広範囲にわたる保護機能

- 配線／接続／電源
  - -モータの接続異常検知
  - -相順保護
  - -電源喪失検知
  - -出力 3 相の欠相検知
  - -周波数異常検知
- 電流
  - -始動時間超過保護
  - -電流不平衡検知
  - -電流低下検知
  - -瞬時過電流検知
- 温度
  - -モータサーミスタ保護
  - -モータ過負荷保護
  - -バイパス回路過負荷保護
  - -ヒートシンク過温度検知
- 通信
  - -シリアル通信異常検知
  - -スタータ内部通信異常検知
- 外部入力
  - -外部トリップ入力
- スタータ
  - -サイリスタ個々の短絡検知
  - -時計用バッテリー異常検知

2.1.2 型式

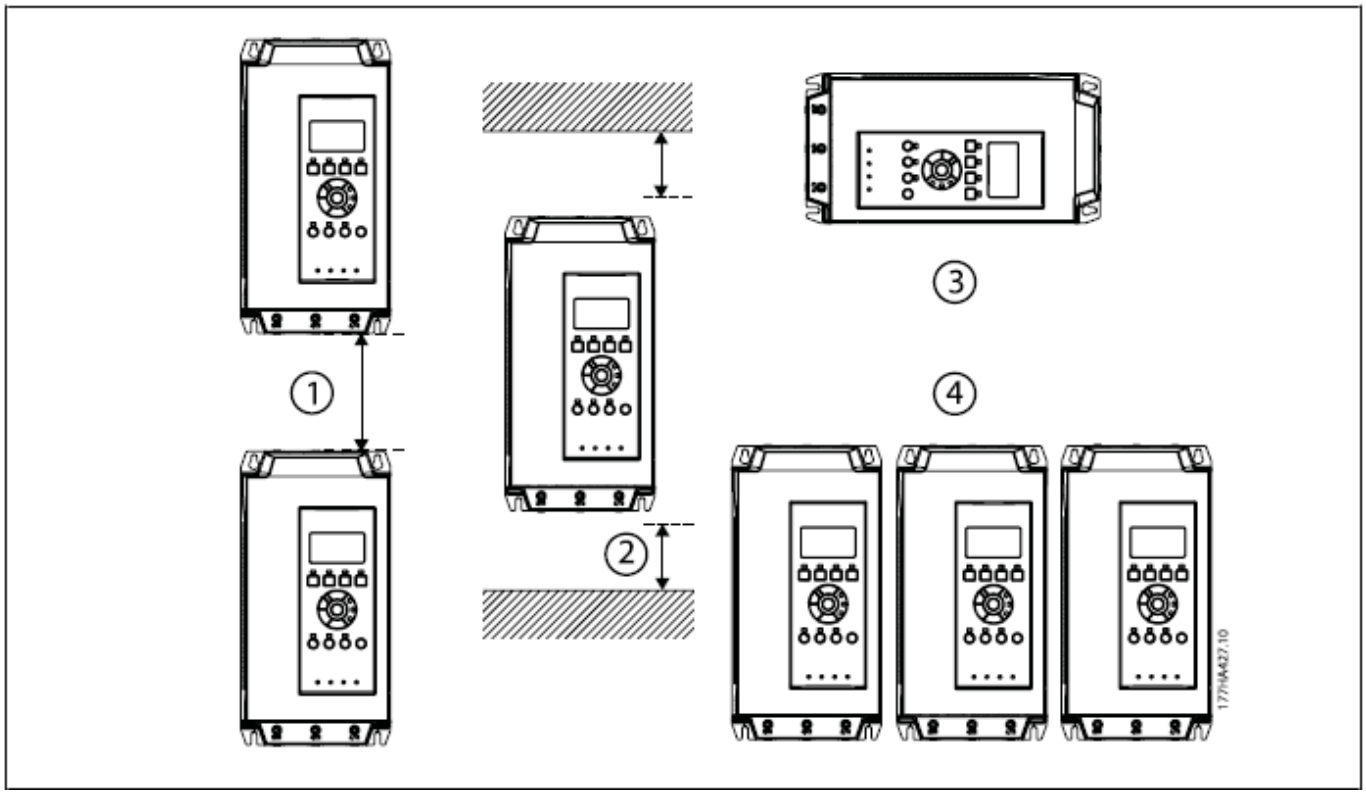
制御電源電圧
CV1 = AC/DC24V
CV2 = AC110 ～ 120V / AC220 ～ 240V

主回路電源電圧
T5 = AC200～525V
T7 = AC380～690V

出力電流値による型式			内部バイパス	筐体サイズ	保護等級
0021B =	21A	AC-53b 3-30：330	有り	G1	20 = IP20
0037B =	37A	AC-53b 3-30：330	有り	G1	20 = IP20
0043B =	43A	AC-53b 3-30：330	有り	G1	20 = IP20
0053B =	37A	AC-53b 3-30：330	有り	G1	20 = IP20
0068B =	68A	AC-53b 3-30：570	有り	G1	00 = IP00
0084B =	84A	AC-53b 3-30：570	有り	G1	00 = IP00
0089B =	89A	AC-53b 3-30：570	有り	G1	00 = IP00
0105B =	105A	AC-53b 3-30：570	有り	G1	00 = IP00
0131B =	131A	AC-53b 3-30：570	有り	G2	00 = IP00
0141B =	141A	AC-53b 3-30：570	有り	G2	00 = IP00
0195B =	195A	AC-53b 3-30：570	有り	G2	00 = IP00
0215B =	215A	AC-53b 3-30：570	有り	G2	00 = IP00
0245C =	245A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G3	00 = IP00
0360C =	360A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
0380C =	380A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
0428C =	428A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
0595C =	595A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
0619C =	619A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
0790C =	790A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
0927C =	927A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G4	00 = IP00
1200C =	1200A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G5	00 = IP00
1410C =	1410A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G5	00 = IP00
1600C =	1600A	AC-53a 3-30：50-6	無し	G5	00 = IP00

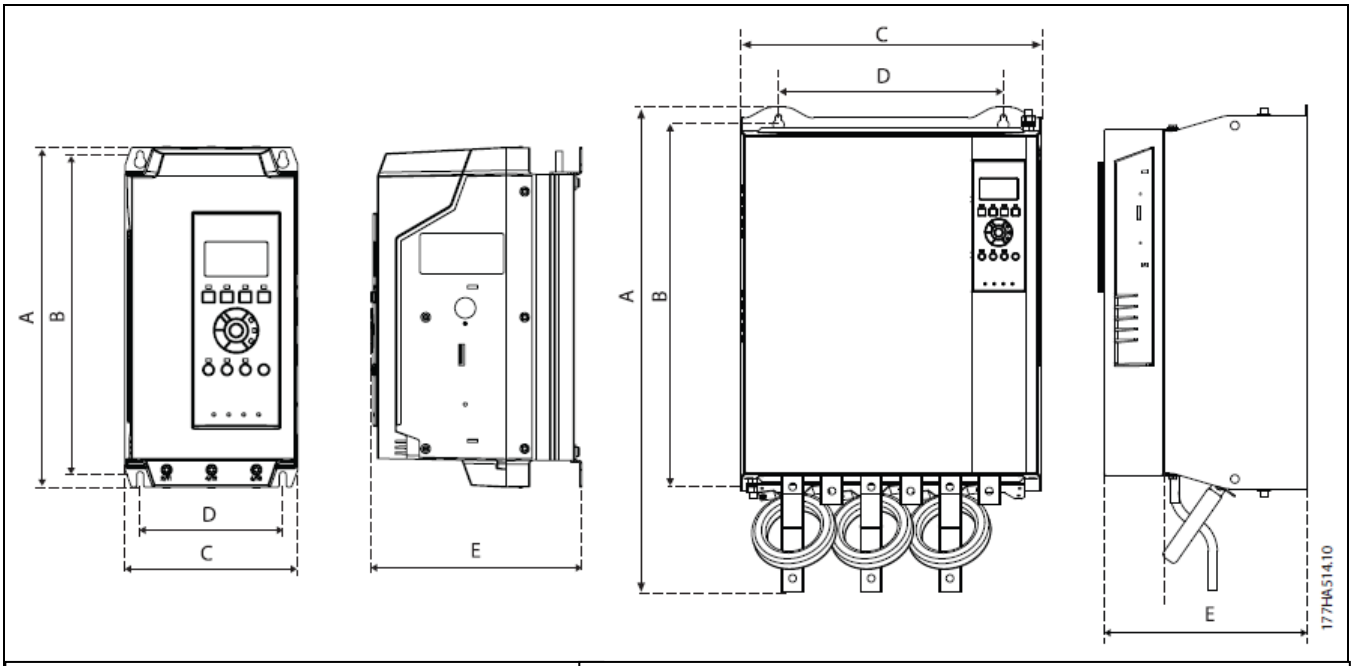
3 設置

3.1 周囲の最低間隔



① 上下に並べて配置する場合
MCD5-0021B ～ MCD5-0245C ：ソフトスタータ間(上下)に 100mm 以上の空間を設けてください。
MCD5-0360C ～ MCD5-1600C ：ソフトスタータ間(上下)に 200mm 以上の空間を設けてください。
② 上下に並べて設置しない場合
MCD5-0021B ～ MCD5-0215B ：ソフトスタータの上下に 50mm 以上の空間を設けてください。
MCD5-0245C ：ソフトスタータの上下に 100mm 以上の空間を設けてください。
MCD5-0360C ～ MCD5-1600C ：ソフトスタータの上下に 200mm 以上の空間を設けてください。
③ 90° 横向きで設置する場合は、ソフトスタータの定格電流値を 15%低減して下さい。
④ 複数台横並びで設置する場合は、ソフトスタータ間及び、両側面に 50mm 以上の空間を設けてください。

3.2 寸法・重量



MCD5-0021B～MCD5-0105B	MCD5-0131B～MCD5-1200C

型式	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	重量 (kg)
MCD5-0021B	295	278	150	124	183	4.2
MCD5-0037B						
MCD5-0043B						
MCD5-0053B						
MCD5-0068B	295	278	150	124	213	4.5
MCD5-0084B	295	278	150	124	213	4.9
MCD5-0089B						
MCD5-0105B						
MCD5-0131B	438	380	275	248	250	14.9
MCD5-0141B						
MCD5-0195B						
MCD5-0215B						
MCD5-0245C	460	400	390	320	279	23.9
MCD5-0360C	689	520	430	320	302	35
MCD5-0380C						
MCD5-0428C						
MCD5-0595C	689	520	430	320	302	45
MCD5-0619C						
MCD5-0790C						
MCD5-0927C						
MCD5-1200C	856	727	585	500	364	120
MCD5-1410C						
MCD5-1600C						

4 配線

4.1 概要

4.1.1 制御方法

MCD500 は 3 種類の方法で制御が可能です。

- LCP のボタンによる操作
- 外部入力
- 通信モジュール

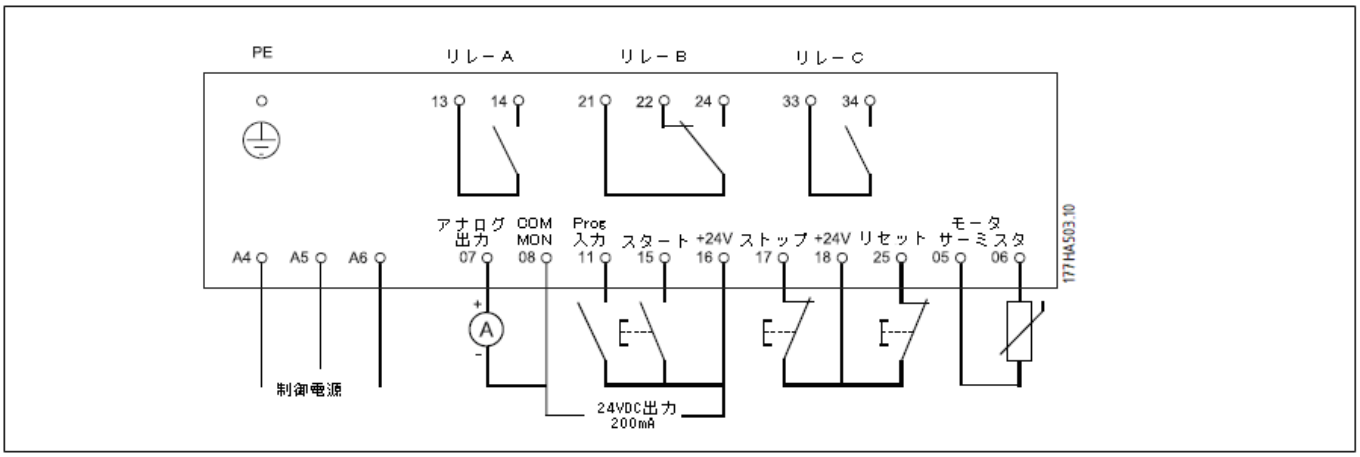
LCP 上の【Hand ON】ボタン及び【OFF】ボタンは常に有効です。始動中及び運転中は【Hand On】LED が点灯し、減速中及び停止で【Off】LED が点灯します。

【Auto On】ボタンを押すと外部入力が有効になります。外部入力有効時は【Auto On】LED が点灯します。

4.1.2 制御電源

制御電源端子は 2.5㎟ のプラグイン ターミナルブロックを使用しています。制御電源の電圧ごとに接続が異なりますので注意してください。

CV1 (AC/DC24V) A5、A6
CV2 (AC110-120V) A5、A6
CV2 (AC220-240V) A4、A6



サーミスタを使用しない場合、端子 05、06 間を短絡させないで下さい。
全ての制御入力とリレー出力は SELV(安全特別低電圧)に適合しますが、400V 級デルタ結線 1 相接地の場合は適合しません。SELV を維持する為には、制御入力までの全ての接続が、PELV(保護特別低電圧)である必要があります。(例：サーミスタは、二重絶縁もしくは絶縁強化型)。

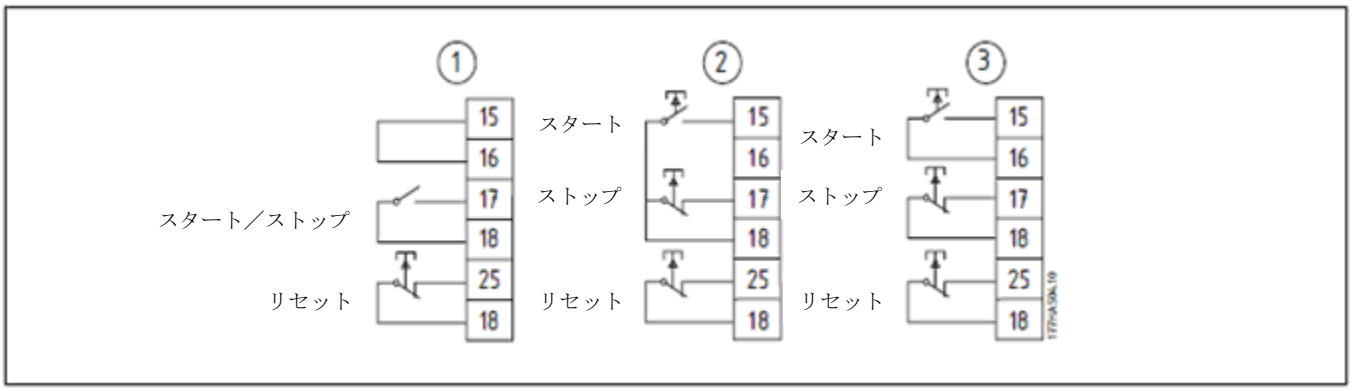
SELV は低電圧での保護の手法です。
SELV のレギュレーションに従って施工を行うことにより、感電に対する保護を確実にします。

沿面距離と空間距離を確保することにより、より高い絶縁性能を得られます。
これらの要件は IEC61140 規格にて記載されています。また、電気的絶縁を構成する要素は、IEC61140 と絶縁に関連したテストの要件に従います。

4.1.3 外部入力

外部入力は割付け固定 3 点とプログラマブル入力 1 点(Pr.3-3 にて設定)です。

低圧用のリレーもしくはスイッチにて制御して下さい。



1 2 線式制御・・・	端子 17、18 間の短絡でスタート、解放でストップ
2 3 線式制御・・・	端子 17、18 間が短絡状態且つ、端子 15、18 間短絡にてスタート**(保持不要)**、 運転時に端子 17、18 間解放で停止**(保持不要)**
3 4 線式制御・・・	端子 17、18 間が短絡状態且つ、端子 15、18 間短絡にてスタート**(保持不要)**、 運転時に端子 15、16 間解放で停止**(保持不要)**

リセット入力の制御は常時開または常時閉を選択可能です。Pr.3-8 にて設定を行ってください。

外部入力モード（Auto On）有効時は LCP 上のリセットボタンは無効になります。

> **!** 制御入力端子は無電圧接点入力です。外部の電圧を印加しないでください。制御は DC24V 出力(端子 16、18)にて行ってください。制御入力用のケーブルは動力線から分離してください。

> リセット入力を【常時閉】で使用する場合、リセット入力の接点がクローズの状態(操作パネル上の【Reset】の LED が点灯の状態)でないとスタート指令を受け付けません。

4.1.4 シリアル通信

手動操作時は常にシリアル通信からの指令を受付けます。外部入力モード(Auto on)有効時はシリアル通信での制御を有効もしくは無効に設定出来ます。(Pr.3-2 を参照)

4.1.5 接地端子

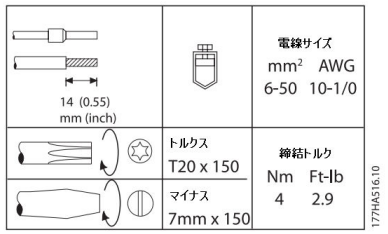
接地端子は，ソフトスタータの取付面に有ります。

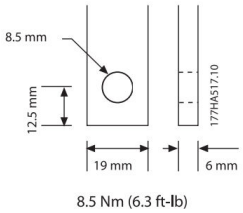
- MCD5-0021B ～ MCD5-0105B は、入力側に 1 点の接地端子があります。
- MCD5-0131B ～ MCD5-1600C は、入力側と出力側に各 1 点接地端子があります。

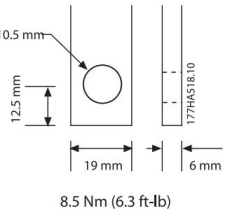
4.1.6 主回路端子の仕様

許容温度 75° C 以上の銅線を使用して下さい。

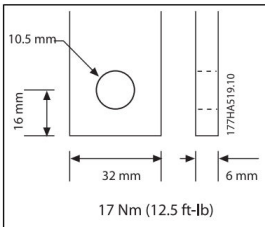
バスバーの材質はアルミを使用しています。端子接続時は表面の腐食を除去してから行って下さい。また、腐食防止処理を行って下さい。

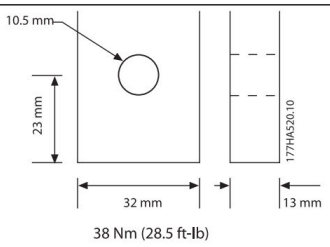


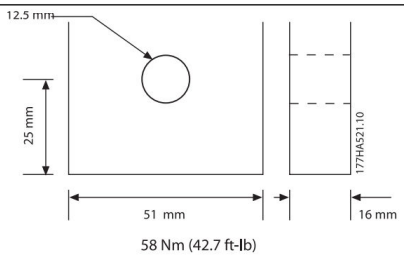




MCD5-0021B - MCD5-0105B | MCD5-0131B | MCD5-0141B - MCD5-0215B





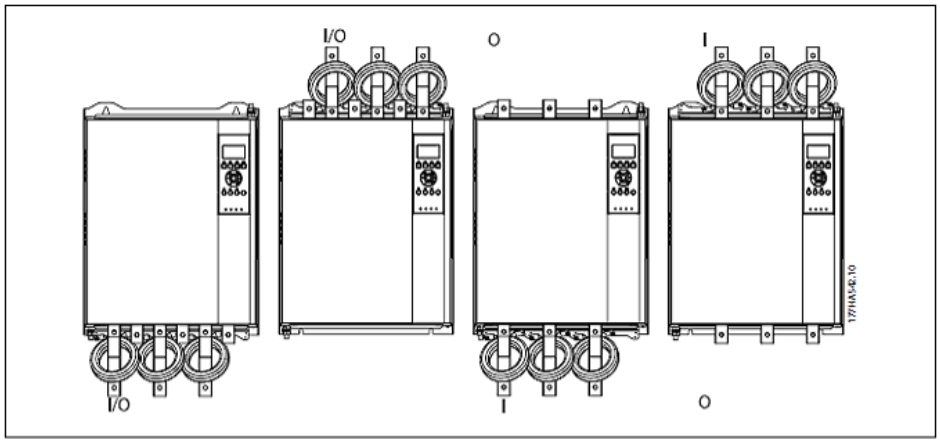


MCD5-0245C | MCD5-0360C - MCD50927C | MCD5-1200C - MCD5-1600C

MCD5-0021B ～ MCD5-0105B の動力線は，必ずスリーブもしくは棒端子を使用して端末処理を行って下さい。また、確実な締結を行う為、マイナスドライバーの使用は避けトルクスドライバーによる締付けを行って下さい。MCD5-0131B 以上の動力線は丸端子を使用して下さい。裸線での接続は端子のゆるみ及び、接触不良をおこし、故障の原因となります。

MCD5-0360C ～ MCD5-1600 のバスバーは、必要に応じて上部あるいは下部に位置変更出来ます。

バスバーの変更方法は【11. バスバーの変更方法】を参照してください。



I/O	：入力・出力
I	：入力
0	：出力

4.2 モータの接続方法

モータとの接続はとインライン(3 線)もしくはインサイドデルタ(6 線)にて行います。
モータとの結線方法 (3 線/6 線)はモータの定格電流値(Pr.1-1)から自動的に検出を行います。

> ! 配線長やモータの組合せ等の条件によって自動検出が上手くいかない場合があります。
> 結線間違いや端子の緩み等が無いにも関わらず、Phase Loss(欠相)等によりトリップする場合は、
> Pr.15-7【Motor Connection】(モータ接続)を結線に合わせて設定してください。

> MCD5-0105B までのモデルの主回路端子はスナップオフタブによる保護が可能です。サイズの大きいケーブルを使用する際にはスナップオフタブは使用出来ません。内部バイパス付きのモデルでは、外部バイパス回路は構成出来ません。

4.2.1 小型モータでの試運転

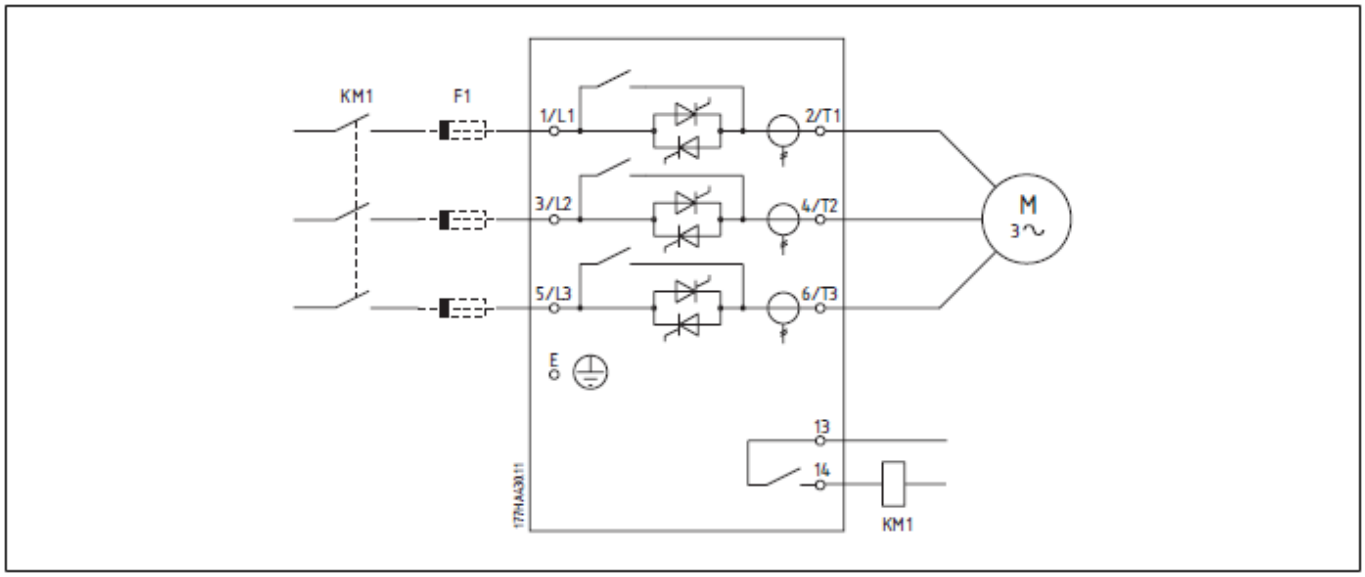
試運転は小型モータを接続して行うことも可能です。
小型モータを用いた試運転では I/O の確認を行うことは出来ますが、ソフトスタート及び、ソフトストップ等の始動特性の調整を行うことは出来ません。

使用できるモータはソフトスタータの定格電流値設定範囲の最小値の 2%以上のモータです。(最小値はセクション 4.4【モータ負荷電流値設定範囲(最小／最大)】を参照)

> テストを行う際は Pr.1-1【モータ定格電流値】を最小値に設定して下さい。
> 詳細は 12 項の【小型モータを用いた試運転方法】を参照下さい。

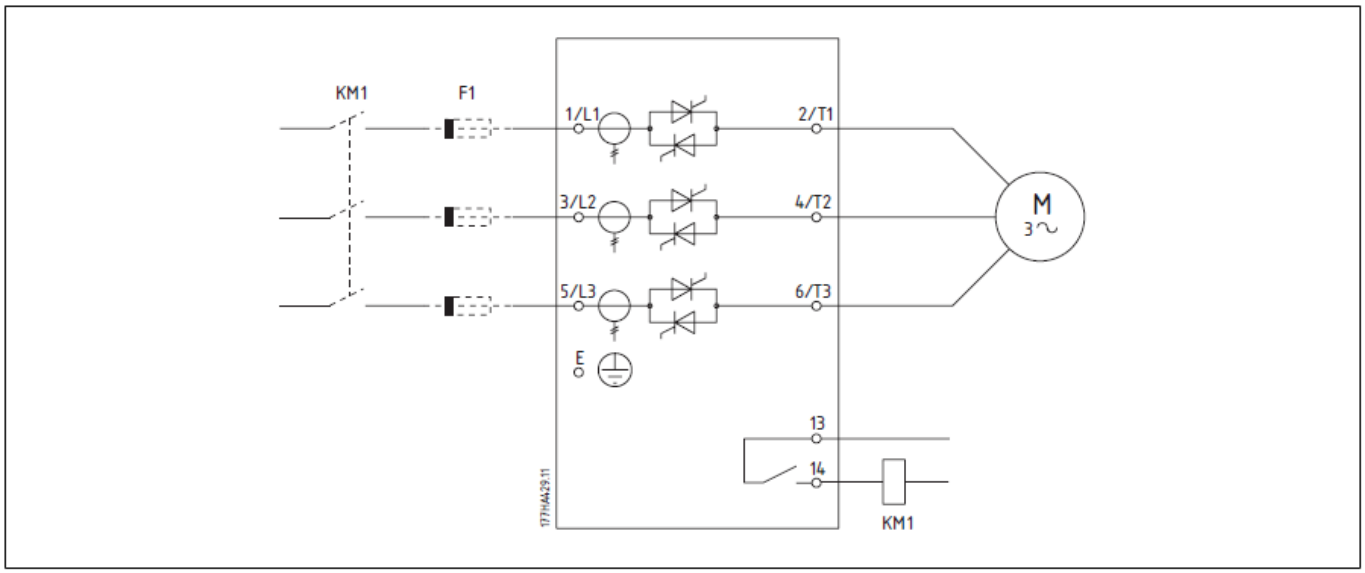
4.2.2 インライン接続

4.2.2.1 インライン接続、内部バイパス有りモデル



KM1	：主回路開閉器
F1	：ヒューズ

4.2.2.2 インライン接続、バイパス無しモデル 外部バイパス無し

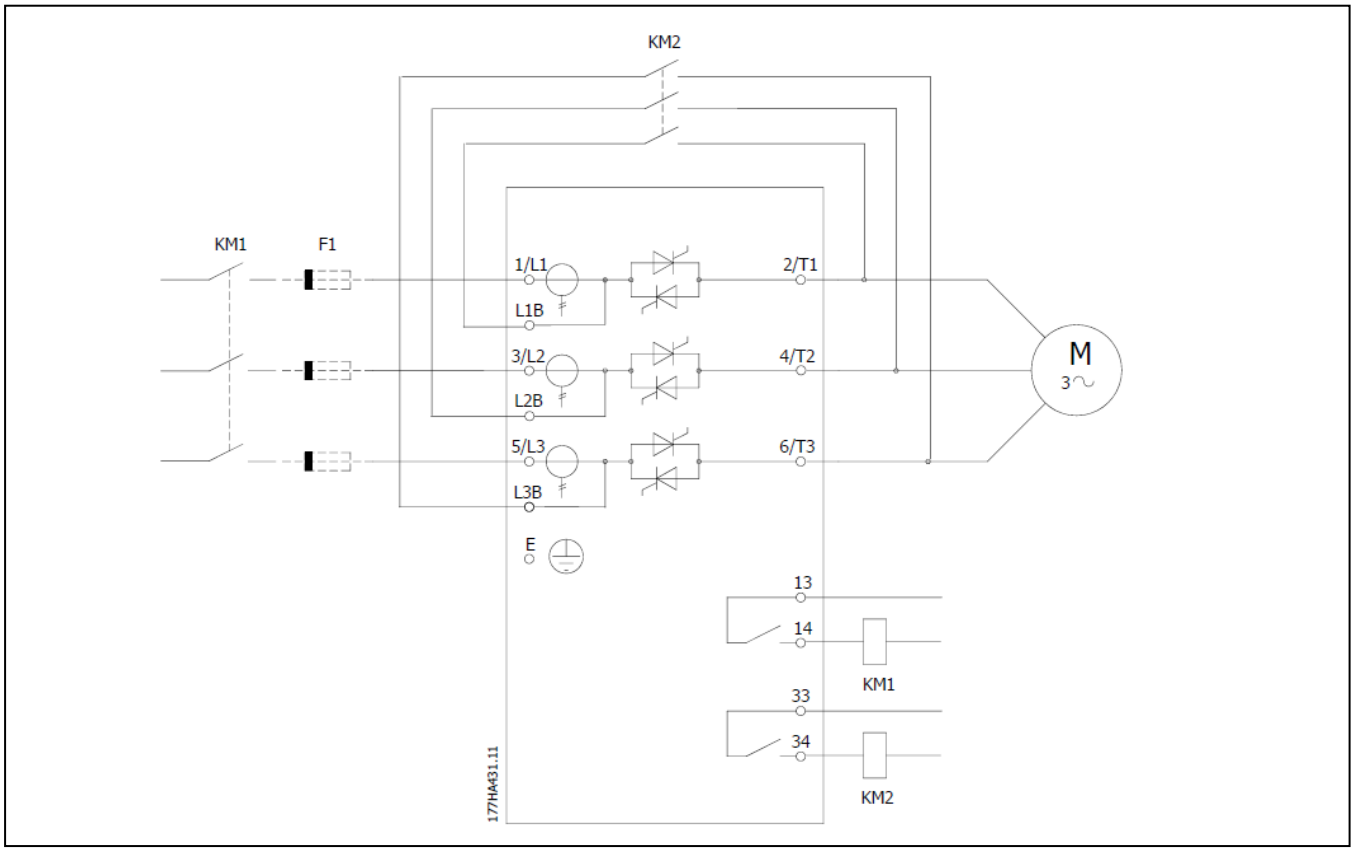


※ MCD5-0245C の CT は出力側に有ります。

KM1	：主回路開閉器
F1	：ヒューズ

4.2.2.3 インライン接続、バイパス無しモデル 外部バイパス

内部バイパス無しモデルは、バイパス端子を使用して外部開閉器によるバイパスが可能です。
バイパス中もモータ保護機能やモニタリング機能は有効です。バイパス開閉器の制御はリレー出力に【Run】を割付けて行います。(Pr.4-1～4-9 を参照)



※ MCD5-0245C の CT は出力側に有ります。

KM1	: 主回路開閉器
KM2	: バイパス開閉器
F1	: ヒューズ

MCD5-0245C モデルの**バイパス端子は T1B、T2B、T3B (出力側)**です。
入力側は L1、L2、L3 に接続して下さい。

MCD5-0360C ～ MCD5-1600C モデルの**バイパス端子は L1B、L2B、L3B (入力側)**です。
出力側は T1、T2、T3 に接続して下さい。

バイパス端子を使用せず、主回路の入出力へ接続を行うと、CT による電流監視が行われなくなり、バイパス回路へ切り替わった際に電源喪失にてトリップします。

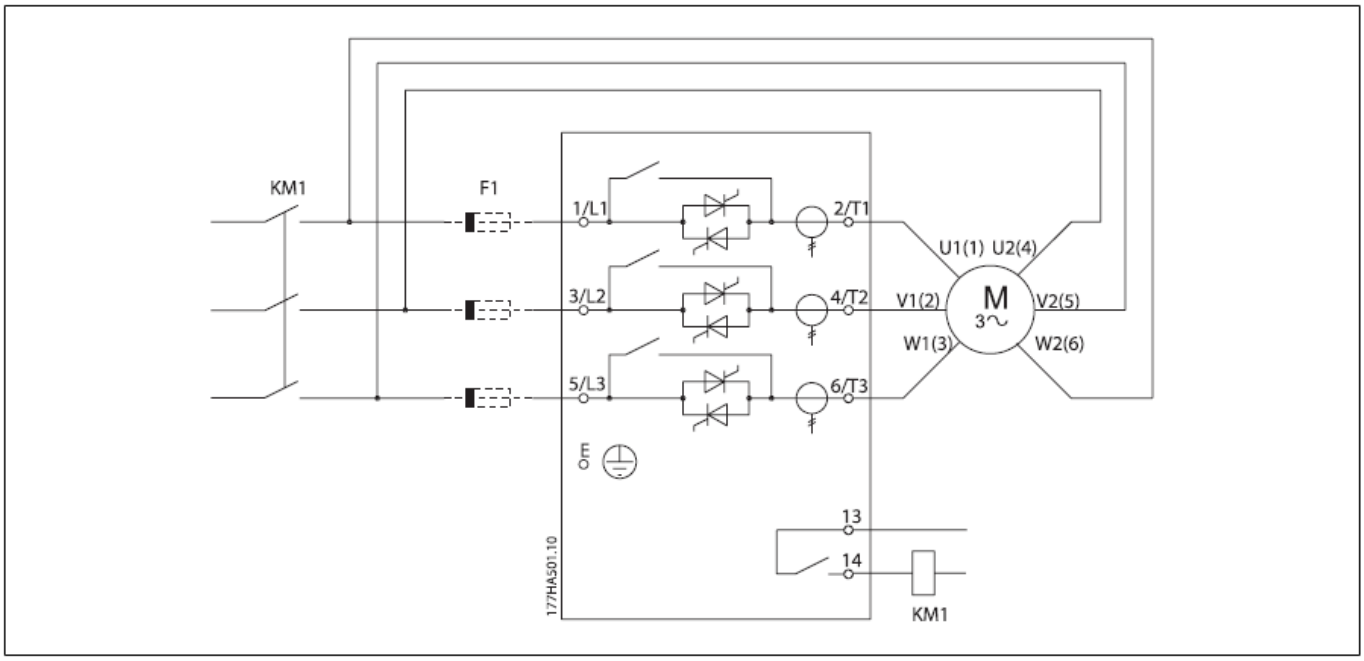
ヒューズは必要に応じて入力側に設置してください。

4.2.3 インサイドデルタ接続

> **!** インサイドデルタ接続を使用する場合、必ず主回路開閉器もしくはシャントトリップブレーカーなどの外部引き外し機能を持った回路遮断機を設けて下さい。
> (モータの U2, V2, W2 に常時電圧が印可されます。日本国内で使用する場合は必ず主回路開閉器を設置し、その他の国ではその国の規則に従って下さい。)

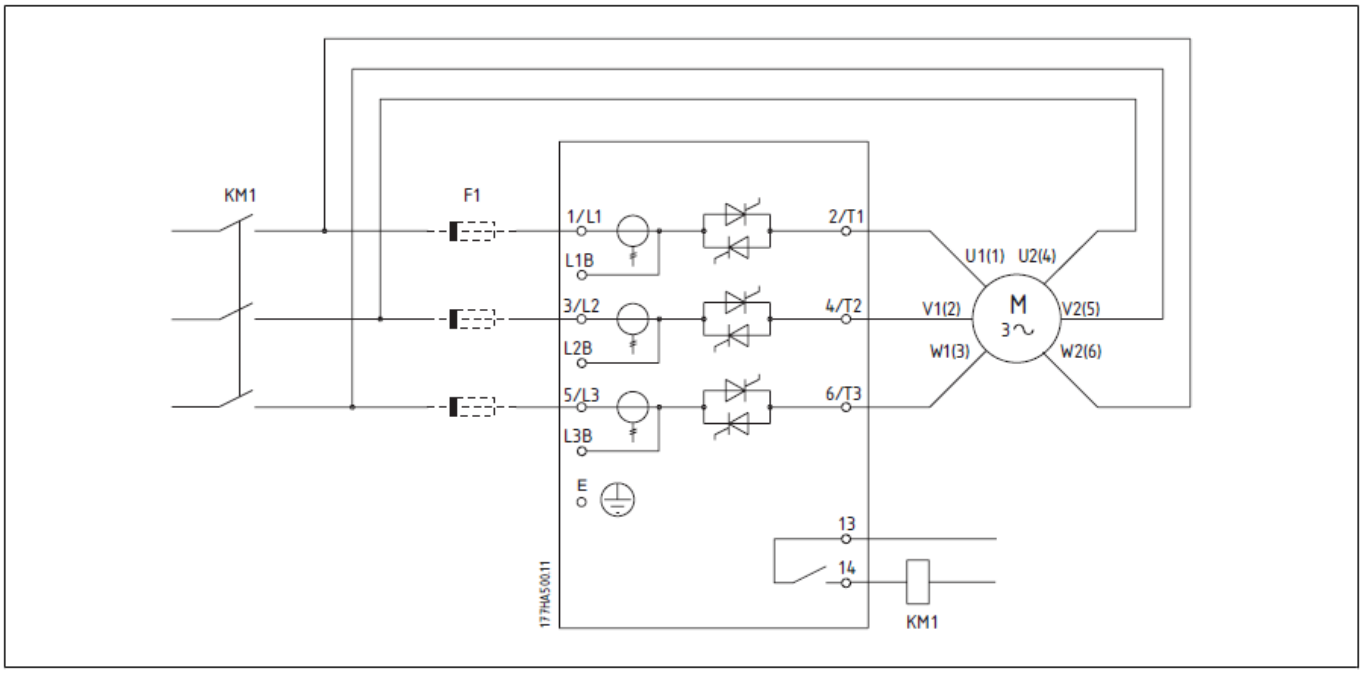
> インサイドデルタ接続時も Pr.1-1(定格電流値)にはモータ定格電流値を入力して下さい。ソフトスタータは設定値を元に内部で線電流を計算します。Pr.15-7【Motor Connection】(モータの接続)のデフォルトは自動検知ですが、強制的にインサイドデルタ接続にすることも可能です。

4.2.3.1 インサイドデルタ接続、内部バイパス有りモデル



KM1	: 主回路開閉器
F1	: ヒューズ

4.2.3.2 インサイドデルタ接続、内部バイパス無しモデル 外部バイパス無し

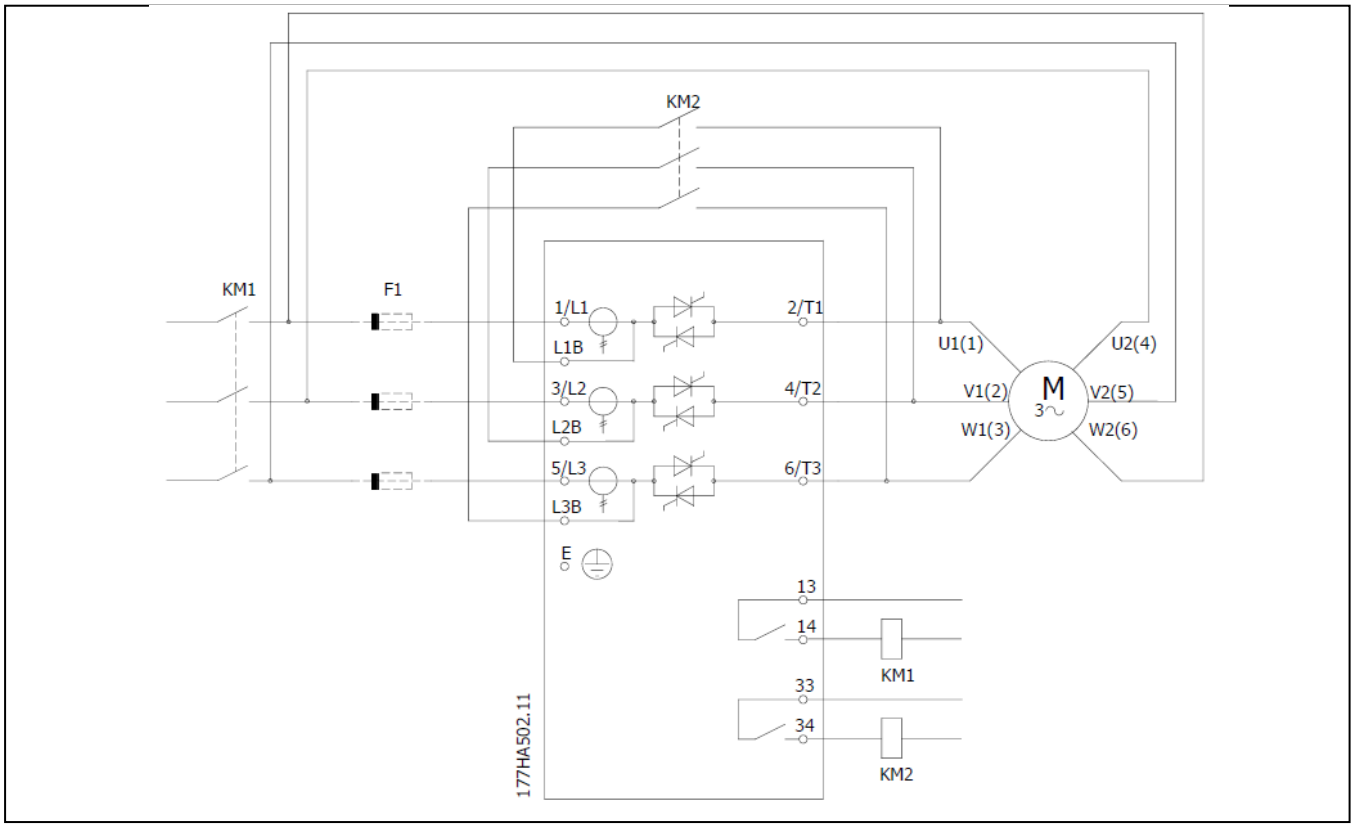


※ MCD5-0245C の CT は出力側に有ります。

KM1	：主回路開閉器
F1	：ヒューズ

4.2.3.3 インサイドデルタ接続、バイパス無しモデル 外部バイパス

内部バイパス無しモデルは、バイパス端子を使用して外部コンタクタによるバイパスが可能です。
バイパス中もモータ保護機能やモニタリング機能は有効です。バイパス開閉器の制御はリレー出力に【Run】を割付けて行います。(Pr.4-1～4-9 を参照)



※ MCD5-0245C の CT は出力側に有ります。

KM1	: 主回路開閉器
KM2	: バイパス開閉器
F1	: ヒューズ

MCD5-0245C モデルの**バイパス端子は T1B、T2B、T3B (出力側)**です。
入力側は L1、L2、L3 に接続して下さい。

MCD5-0360C ～ MCD5-1600C モデルの**バイパス端子は L1B、L2B、L3B (入力側)**です。
出力側は T1、T2、T3 に接続して下さい。

バイパス端子を使用せず、主回路の入出力へ接続を行うと、CT による電流監視が行われなくなり、バイパス回路へ切り替わった際に電源喪失にてトリップします。

インサイドデルタ接続の U2、V2、W2 側はバイパス端子に接続しないで下さい。

ヒューズは必要に応じて入力側に設置してください。

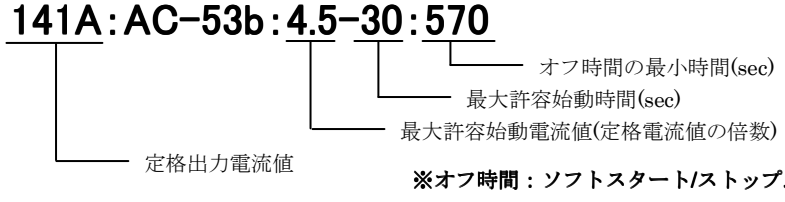
4.3 定格電流値

動作条件が定格チャートから外れる場合、代理店に御相談下さい。定格チャートは、海抜 1000m、周囲温度 40℃にて計算しています。

4.3.1 インライン接続（内部、外部バイパス回路有り）

	AC-53b 3-30：330	AC-53b 4-20：340	AC-53b 4.5-30：330
MCD5-0021B	21A	17A	15A
MCD5-0037B	37A	31A	26A
MCD5-0043B	43A	37A	30A
MCD5-0053B	53A	46A	37A
	AC-53b 3-30：570	AC-53b 4-20：580	AC-53b 4.5-30：570
MCD5-0068B	68A	55A	47A
MCD5-0084B	84A	69A	58A
MCD5-0089B	89A	74A	61A
MCD5-0105B	105A	95A	78A
MCD5-0131B	131A	106A	90A
MCD5-0141B	141A	121A	97A
MCD5-0195B	195A	160A	134A
MCD5-0215B	215A	178A	148A
MCD5-0245C	255A	201A	176A
MCD5-0360C	360A	310A	263A
MCD5-0380C	380A	359A	299A
MCD5-0428C	428A	368A	309A
MCD5-0595C	595A	540A	434A
MCD5-0619C	619A	561A	455A
MCD5-0790C	790A	714A	579A
MCD5-0927C	930A	829A	661A
MCD5-1200C	1200A	1200A	1071A
MCD5-1410C	1410A	1319A	1114A
MCD5-1600C	1600A	1600A	1353A

4.3.2 バイパス有りの定格条件(AC-53b)



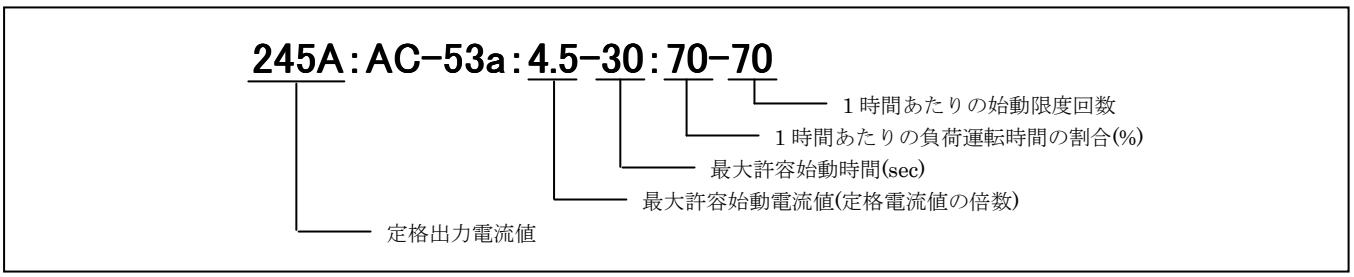
定格条件 AC-53b は、IEC 60947-4-2 に準拠しています。

全ての定格は、海抜 1000m、周囲温度 40℃にて計算しています。

4.3.3 インライン接続（内部バイパス無しモデル、外部バイパス無し／連続運転）

	AC-53a 3-30：50-6	AC-53a 4-20：50-6	AC-53a 4.5-30：50-6
MCD5-0245C	245A	195A	171A
MCD5-0360C	360A	303A	259A
MCD5-0380C	380A	348A	292A
MCD5-0428C	428A	355A	300A
MCD5-0595C	595A	515A	419A
MCD5-0619C	619A	532A	437A
MCD5-0790C	790A	694A	567A
MCD5-0927C	927A	800A	644A
MCD5-1200C	1200A	1135A	983A
MCD5-1410C	1410A	1187A	1023A
MCD5-1600C	1600A	1433A	1227A

4.3.4 バイパス無しの定格条件(AC-53a)



定格条件 AC-53a は、IEC 60947-4-2 に準拠しています。

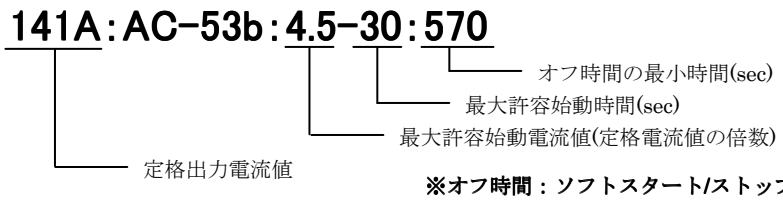
全ての定格は、海抜 1000m、周囲温度 40℃にて計算しています。

4.3.5 インサイドデルタ接続（内部、外部バイパス回路有り）

MCD5-0021B ～ MCD5-0215B は、内部バイパス回路が有ります。
MCD5-0245C ～ MCD5-1600C は、内部バイパス回路が有りません。
必要に応じて外部バイパス回路を設けて下さい。

	AC-53b 3-30：330	AC-53b 4-20：340	AC-53b 4.5-30：330
MCD5-0021B	32A	26A	22A
MCD5-0037B	56A	47A	39A
MCD5-0043B	65A	56A	45A
MCD5-0053B	80A	69A	55A
	AC-53b 3-30：570	AC-53b 4-20：580	AC-53b 4.5-30：570
MCD5-0068B	102A	83A	71A
MCD5-0084B	126A	104A	87A
MCD5-0089B	134A	112A	92A
MCD5-0105B	158A	143A	117A
MCD5-0131B	197A	159A	136A
MCD5-0141B	212A	181A	146A
MCD5-0195B	293A	241A	201A
MCD5-0215B	323A	268A	223A
MCD5-0245C	383A	302A	264A
MCD5-0360C	540A	465A	395A
MCD5-0380C	570A	539A	449A
MCD5-0428C	645A	552A	463A
MCD5-0595C	930A	810A	651A
MCD5-0619C	975A	842A	683A
MCD5-0790C	1185A	1072A	869A
MCD5-0927C	1395A	1244A	992A
MCD5-1200C	1800A	1800A	1607A
MCD5-1410C	2115A	1979A	1671A
MCD5-1600C	2400A	2400A	2030A

4.3.6 バイパス有りの定格条件(AC-53b)



※オフ時間：ソフトスタート/ストップ以外の動作時と停止時

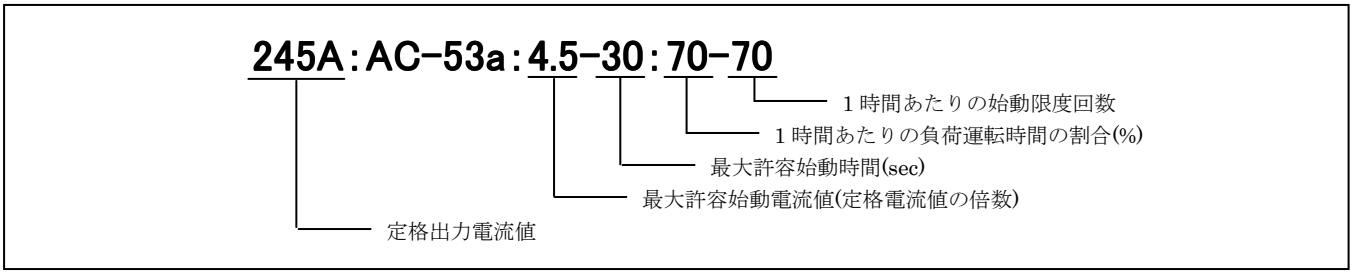
定格条件 AC-53b は、IEC 60947-4-2 に準拠しています。

全ての定格は、海抜 1000m と周囲温度 40° C にて計算しています。

4.3.7 インサイドデルタ接続（内部バイパス無しモデル、外部バイパス無し／連続運転）

	AC-53a 3-30：50-6	AC-53a 4-20：50-6	AC-53a 4.5-30：50-6
MCD5-0245C	368A	293A	257A
MCD5-0360C	540A	455A	389A
MCD5-0380C	570A	522A	438A
MCD5-0428C	643A	533A	451A
MCD5-0595C	893A	773A	629A
MCD5-0619C	929A	798A	656A
MCD5-0790C	1185A	1042A	851A
MCD5-0927C	1391A	1200A	966A
MCD5-1200C	1800A	1702A	1474A
MCD5-1410C	2115A	1780A	1535A
MCD5-1600C	2400A	2149A	1841A

4.3.8 バイパス無しの定格条件(AC-53a)



定格条件 AC-53a は、IEC 60947-4-2 に準拠しています。

全ての定格は、海抜 1000m と周囲温度 40° C にて計算しています。

4.4 モータ負荷電流値設定範囲(最小／最大)

モータ負荷電流値(定格電流値)の設定範囲は、型式によって異なります。

	インライン接続(3線)		インサイドデルタ接続(6線)	
型式	最小	最大	最小	最大
MCD5-0021B	5A	23A	7A	34A
MCD5-0037B	9A	43A	13A	64A
MCD5-0043B	10A	50A	15A	75A
MCD5-0053B	11A	53A	16A	79A
MCD5-0068B	15A	76A	23A	114A
MCD5-0084B	19A	97A	29A	145A
MCD5-0089B	20A	100A	30A	150A
MCD5-0105B	21A	105A	32A	157A
MCD5-0131B	29A	145A	44A	217A
MCD5-0141B	34A	170A	51A	255A
MCD5-0195B	40A	200A	60A	300A
MCD5-0215B	44A	220A	66A	330A
MCD5-0245C	51A	255A	77A	382A
MCD5-0360C	72A	360A	108A	540A
MCD5-0380C	76A	380A	114A	570A
MCD5-0428C	86A	430A	129A	645A
MCD5-0595C	124A	620A	186A	930A
MCD5-0619C	130A	650A	195A	975A
MCD5-0790C	158A	790A	237A	1185A
MCD5-0927C	186A	930A	279A	1395A
MCD5-1200C	240A	1200A	360A	1800A
MCD5-1410C	282A	1410A	423A	2115A
MCD5-1600C	320A	1600A	480A	2400A

4.5 バイパス開閉器

MCD5-0021B ～ MCD5-0215B モデルはバイパス回路を内蔵していますので、外部のバイパス開閉器は必要ありません。(内部バイパス回路の切り離し、及び、外部バイパス回路の設置は出来ません)

MCD5-0245C ～ MCD5-1600C モデルはバイパス回路を内蔵していません。必要に応じて外部にバイパス開閉器を設置して下さい。

接続するモータの定格電流値に対して、同等以上の定格を持った AC1 級の開閉器を選定して下さい。

4.6 主回路開閉器

インサイドデルタ接続を使用する場合、必ず主回路開閉器を設置して下さい。

接続するモータの定格電流値に対して、同等以上の定格を持った AC3 級の開閉器を選択してください。

4.7 サーキットブレーカー

サーキットブレーカーをソフトスタータのトリップ信号にて外部トリップさせる場合は、主回路と独立した制御電源もしくはブレーカー一次側電源にて作動させて下さい。

4.8 進相コンデンサ

進相コンデンサを使用する場合、ソフトスタータとは別の開閉器を使用してソフトスタータの一次側に接続して下さい。ソフトスタータの二次側に進相コンデンサを接続するとソフトスタータが破損します。

4.9 ヒューズ

4.9.1 電源ヒューズ

半導体ヒューズは、一時的な過負荷電流によるサイリスタ破損のリスクを低減します。ヒューズはタイプ 2 相当を使用してください。HRC ヒューズ(フェラーズ AJT ヒューズなど)では、タイプ 1 相当を使用してください。

最適加速制御（AAC）を使用する場合、パラメータで設定した時間を基準に始動するよう制御します。その為、電流制限始動より電流値が高くなる可能性があります。

最適加速制御（AAC）を使用する場合、30 秒以上の停止時間を設けなければなりません。
また、モータの保護は以下のいずれかの方法にて行って下さい。

・標準の HRC ラインヒューズ：モータの定格電流に対して、最小 150%の定格
・モータ定格のラインヒューズ：モータの定格電流に対して、最小 100／150%の定格
・モータ制御回路遮断機の最小時間の設定：モータの定格電流に対して、150%の定格
・モータ制御回路遮断機の最小の短時間設定：モータの定格電流に対して、400%、30 秒間

ヒューズの推奨値は，高度 1000m、周囲温度 40° C にて計算しています。

ヒューズの選定は，FLC の 400%、20 秒での始動、スタータ標準の時間あたりの始動回数、デューティサイクル、周囲温度 40℃、海抜 1000m を基準としています。条件が異なる場合は、代理店に御相談下さい。

“—”マークされているモデルには適切なヒューズがありません。

4.9.2 バスマンヒューズ スクエアボディ(170M)

型式	SCR I^2t (A^2s)	電源電圧		
		AC440V 以下	AC575V 以下	AC690V 以下
MCD5-0021B	1150	170M1314	170M1314	170M1314
MCD5-0037B	8000	170M1316	170M1316	170M1316
MCD5-0043B	10500	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0053B	15000	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0068B	15000	170M1319	170M1319	170M1318
MCD5-0084B	51200	170M1321	170M1321	170M1319
MCD5-0089B	80000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0105B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0131B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0141B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0195B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0215B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0245C	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0360C	238000	170M6010	170M6010	170M6010
MCD5-0380C	320000	170M6011	170M6011	-
MCD5-0428C	320000	170M6011	170M6011	-
MCD5-0595C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0619C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0790C	2530000	170M6017	170M6017	170M6016
MCD5-0927C	4500000	170M6019	170M6019	170M6019
MCD5-1200C	4500000	170M6021	-	-
MCD5-1410C	6480000	-	-	-
MCD5-1600C	12500000	170M6019 *	-	-

*1 相あたり、2 つ並列に接続して下さい。

4.9.3 バスマンヒューズ ブリティッシュスタイル (BS88)

型式	SCR I^2t (A^2s)	電源電圧		
		AC440V 以下	AC575V 以下	AC690V 以下
MCD5-0021B	1150	63FE	63FE	63FE
MCD5-0037B	8000	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0043B	10500	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0053B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0068B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0084B	51200	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0089B	80000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0105B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0131B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0141B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0195B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0215B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0245C	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0360C	238000	–	–	–
MCD5-0380C	320000	400FMM *	400FMM *	400FMM *
MCD5-0428C	320000	–	–	–
MCD5-0595C	1200000	630FMM *	630FMM *	–
MCD5-0619C	1200000	630FMM *	630FMM *	–
MCD5-0790C	2530000	–	–	–
MCD5-0927C	4500000	–	–	–
MCD5-1200C	4500000	–	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	–	–	–

*1 相あたり、2 つ並列に接続して下さい。

4.9.4 フェラーズヒューズ HSJ

型式	SCR I^2t (A^2s)	電源電圧		
		AC440V 以下	AC575V 以下	AC690V 以下
MCD5-0021B	1150	HSJ40 **	HSJ40 **	-
MCD5-0037B	8000	HSJ80 **	HSJ80 **	-
MCD5-0043B	10500	HSJ90 **	HSJ90 **	-
MCD5-0053B	15000	HSJ110 **	HSJ110 **	-
MCD5-0068B	15000	HSJ125 **	HSJ125 **	-
MCD5-0084B	51200	HSJ175	HSJ175 **	-
MCD5-0089B	80000	HSJ175	HSJ175	-
MCD5-0105B	125000	HSJ225	HSJ225	-
MCD5-0131B	125000	HSJ250	HSJ250 **	-
MCD5-0141B	320000	HSJ300	HSJ300	-
MCD5-0195B	320000	HSJ350	HSJ350	-
MCD5-0215B	320000	HSJ400 **	HSJ400 **	-
MCD5-0245C	320000	HSJ450 **	HSJ450 **	-
MCD5-0360C	238000	-	-	-
MCD5-0380C	320000	-	-	-
MCD5-0428C	320000	-	-	-
MCD5-0595C	1200000	-	-	-
MCD5-0619C	1200000	-	-	-
MCD5-0790C	2530000	-	-	-
MCD5-0927C	4500000	-	-	-
MCD5-1200C	4500000	-	-	-
MCD5-1410C	6480000	-	-	-
MCD5-1600C	12500000	-	-	-

**1 相あたり、2 つ直列に接続して下さい。

4.9.5 フェラーズヒューズー北米タイプ (PSC 690)

型式	SCR I^2t (A^2s)	電源電圧		
		AC440V 以下	AC575V 以下	AC690V 以下
MCD5-0021B	1150	A070URD30XXX0063	A070URD30XXX0063	-
MCD5-0037B	8000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0043B	10500	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0053B	15000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0068B	15000	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160
MCD5-0084B	51200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0089B	80000	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0105B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0131B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0141B	320000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0195B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0215B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0245C	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0360C	238000	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630
MCD5-0380C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	-
MCD5-0428C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	-
MCD5-0595C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0619C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0790C	2530000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-0927C	4500000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-1200C	4500000	A070URD33XXX2250	-	-
MCD5-1410C	6480000	A070URD33XXX2250	-	-
MCD5-1600C	12500000	-	-	-

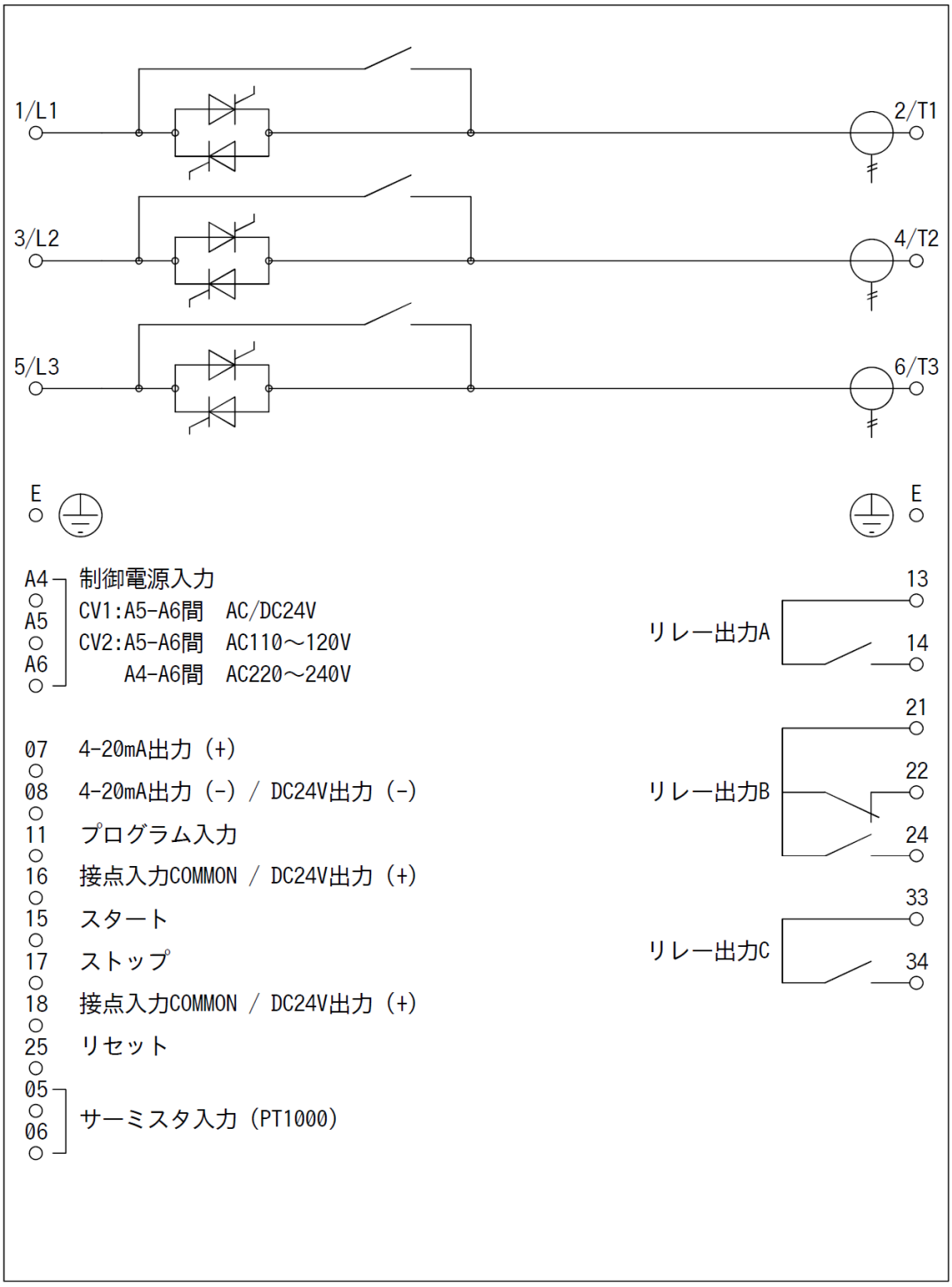
***ブレードタイプ。詳細はフェラーズのカタログを参照願います。

4.9.6 UL 認証ヒューズ - 短絡電流

型式	定格	短絡電流(kA) 480V	短絡電流(kA) 600V	フェラーズヒューズ	
MCD5-0021B	23	65	10	AJT50	A070URD30XXX0063
MCD5-0037B	43	65	10	AJT50	A070URD30XXX0125
MCD5-0043B	50	65	10	AJT50	A070URD30XXX0125
MCD5-0053B	53	65	10	AJT60	A070URD30XXX0125
MCD5-0068B	76	65	10	AJT80	A070URD30XXX0200
MCD5-0084B	97	65	10	AJT100	A070URD30XXX0200
MCD5-0089B	100	65	10	AJT100	A070URD30XXX0200
MCD5-0105B	105	65	10	AJT125	A070URD30XXX0315
MCD5-0131B	145	65	18	AJT150	A070URD30XXX0315
MCD5-0141B	170	65	18	AJT175	A070URD30XXX0315
MCD5-0195B	200	65	18	AJT200	A070URD30XXX0450
MCD5-0215B	220	65	18	AJT250	A070URD30XXX0450
MCD5-0245C	255	85	85	AJT300	A070URD30XXX0450
MCD5-0360C	360	85	85	AJT400	A070URD33XXX0630
MCD5-0380C	380	85	85	AJT450	A070URD33XXX0700
MCD5-0428C	430	85	85	AJT450	A070URD33XXX0700
MCD5-0595C	620	85	85	A4BQ800	A070URD33XXX1000
MCD5-0619C	650	85	85	A4BQ800	A070URD33XXX1000
MCD5-0790C	790	85	85	A4BQ1200	A070URD33XXX1400
MCD5-0927C	930	85	85	A4BQ1200	A070URD33XXX1400
MCD5-1200C	1200	100	100	A4BQ1600	A070URD33XXX1800
MCD5-1410C	1410	100	100	A4BQ2000	A070URD33XXX2250
MCD5-1600C	1600	100	100	A4BQ2500	A070URD33XXX2250

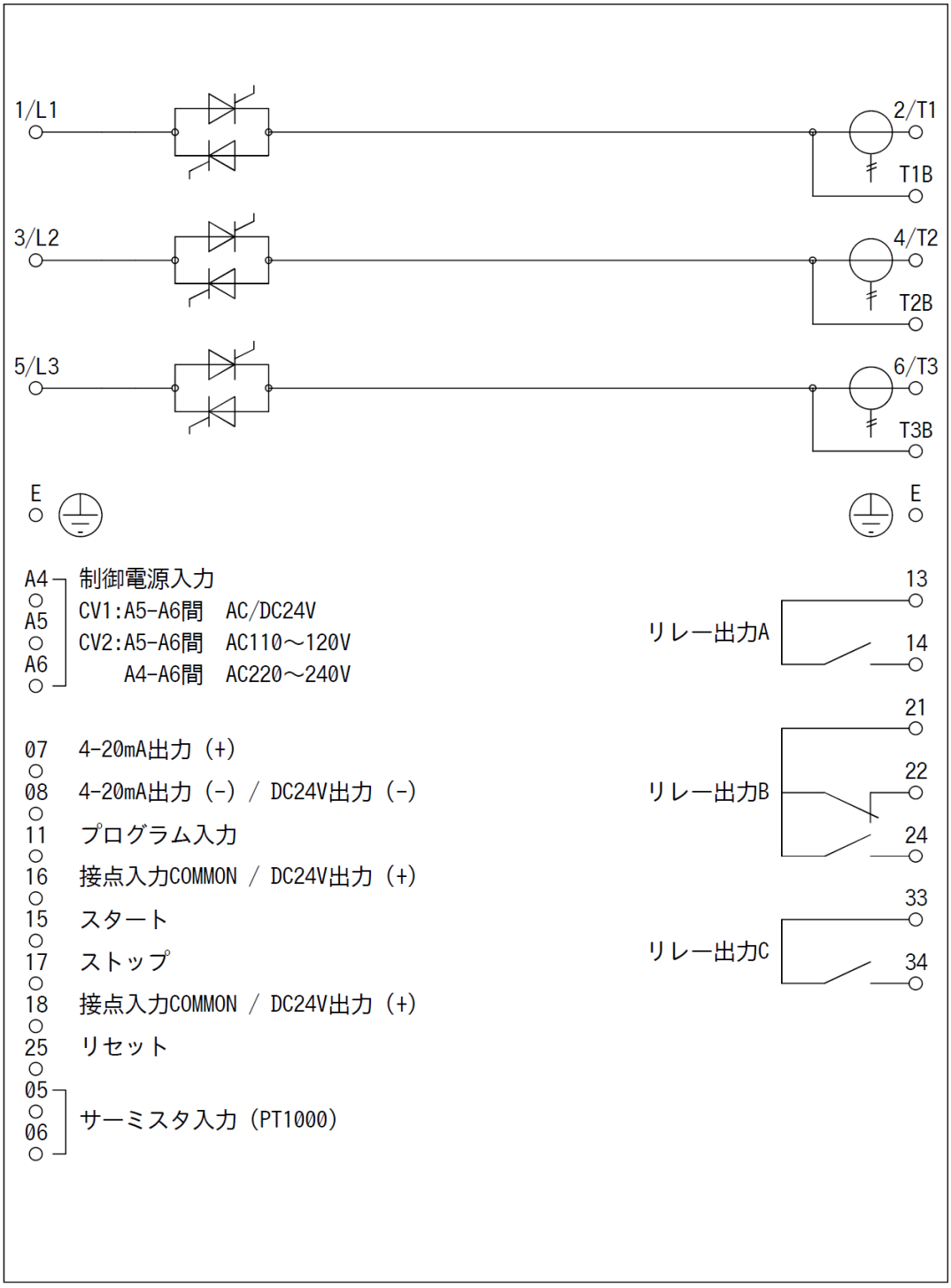
4.10 接続図

4.10.1 内部バイパス有りモデル



1/L1 3/L2 5/L3 2/T1 4/T2 8/T3	主回路入力 モータ出力

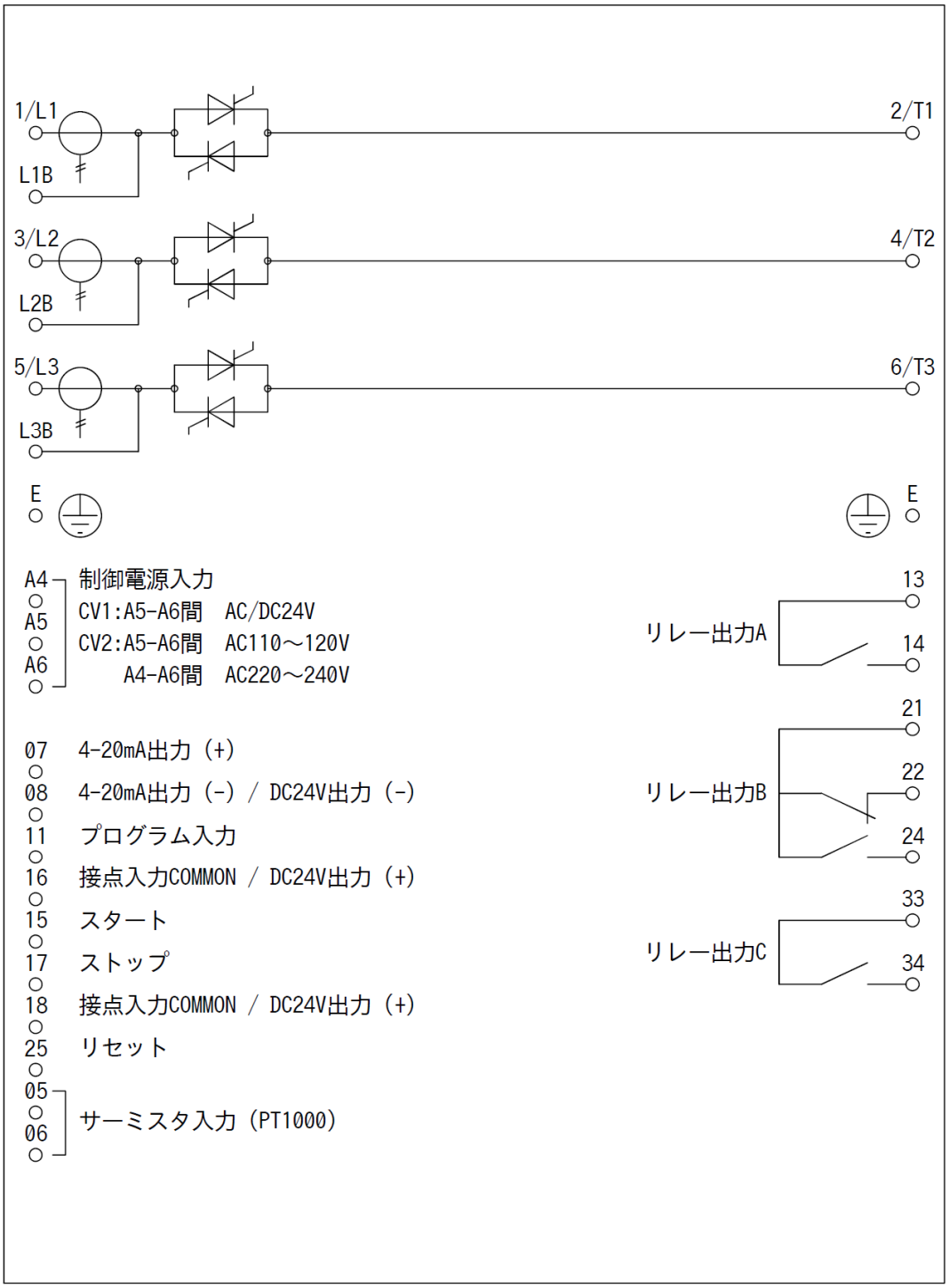
4.10.2 バイパス無しモデル (MCD5-0245C)



1/L1 3/L2 5/L3	主回路入力
T1B T2B T3B	バイパス端子
2/T1 4/T2 8/T3	モータ出力

MCD5-0245C モデルの**バイパス端子は T1B、T2B、T3B (出力側)**です。
入力側は L1、L2、L3 に接続して下さい。

4.10.3 バイパス無しモデル (MCD5-0360C～1600C)



1/L1 3/L2 5/L3	主回路入力
L1B L2B L3B	バイパス端子
2/T1 4/T2 8/T3	モータ出力

MCD5-0360C ～ MCD5-1600C モデルの**バイパス端子は L1B、L2B、L3B (入力側)**です。
出力側は T1、T2、T3 に接続して下さい。

5 アプリケーション例

5.1 モータ過負荷保護

MCD500 のモータ過負荷保護は、モータ電流値による熱量監視方式の電子サーマルです。電子サーマルは 2 つの要素の温度特性に基づきモータ温度を計算します。

・モータ巻線：熱容量が低く、短時間の熱特性に影響します。電流で発熱する部分です。

・モータボディ：熱容量が高く、長時間の熱特性に影響します。

電子サーマルは運転中及び停止中の冷却、モータ電流・鉄損・巻線抵抗の損失及び巻線の熱容量を考慮します。LCP に表示された%値はモータの定格熱容量に対する巻線熱量の%値です。

MCD500 は Pr. 1-1【Motor FLC】(モータ定格電流値)の設定に基づきモータの熱容量を計算します。パラメータ入力が完了するまでは過負荷運転を行わないでください。

MCD500 のモータ過負荷保護は、サーマルリレーによる保護と比較して、以下の利点があります。

・モータ運転中の冷却ファンの効果が反映されます。

・定格電流とローター拘束時間の設定により正確に電子サーマルを調整出来ます。巻線の熱特性はモータのその他の要素と個別に扱われます。(巻線は熱容量が低く高い熱抵抗があると判断します)。

・巻線の熱容量計算にはボディの熱計算を迅速に反映させることにより、モータを保護しながら熱容量の限界付近での運転を可能にします。

・始動時に必要となる熱容量の割合は内部で記憶されています。モータが問題無く始動出来る熱容量が有るか自動的に確認し、始動可否を判断させるようスタータを設定することが可能です。

・熱量監視のメモリー機能により、熱間始動時も完全にモータを保護します。経過時間の計算には内蔵の時計を使用します。この時計は制御電源を遮断した状態でも有効です。

電子サーマルは NEMA10 に準拠しており、わん曲した熱特性にも対応する為、低レベルの過負荷時にも保護を行います。

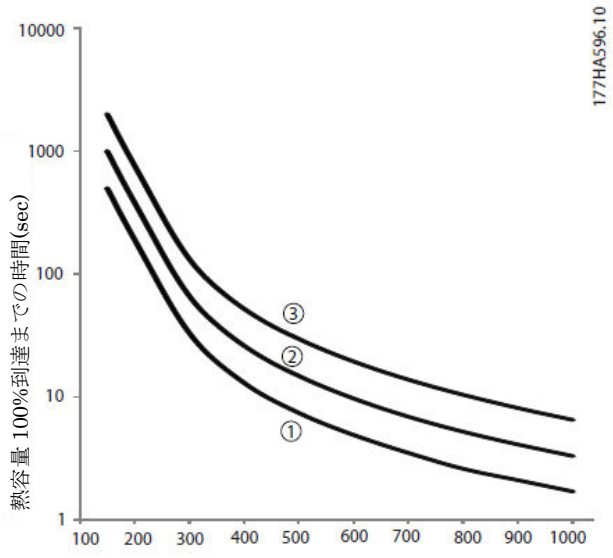
①：MSTC = 5

②：MSTC = 10

③：MSTC = 20

MSTC：**M**otor **S**tart **T**ime **C**onstant

始動電流 600%でのローター拘束時間(Pr. 1-2)



5.2 AAC 最適加速・停止制御

AAC 最適加速制御は，モータ及び負荷の特性に基づく新たなモータ制御方法です。AAC 制御は設定された加速、停止プロファイルにより、モータを制御します。プロファイルは【早く】【一定】【遅く】の 3 種類から選択可能です。

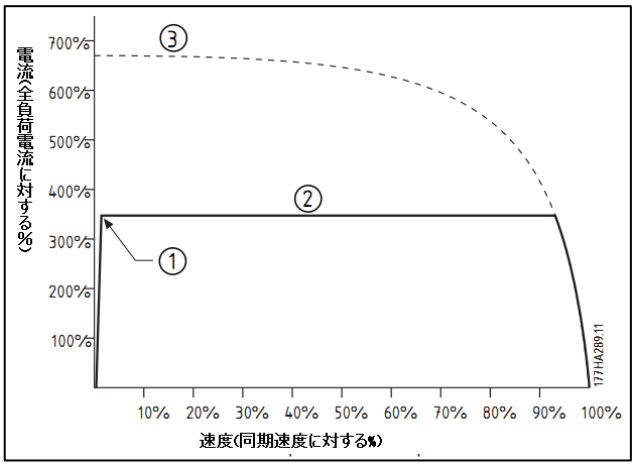
AAC 制御は負荷特性の測定とモータの制御の 2 つのアルゴリズムを使用します。初回始動時に速度ゼロと最高速での負荷特性を測定し、次回以降の始動及び停止ではプロファイルと動作特性が合致するように制御を行います。実際の速度がプロファイルに対して低すぎる場合には出力を増加させ、速度が速すぎる場合には出力を低減します。

5.3 始動方法

5.3.1 電流制限始動

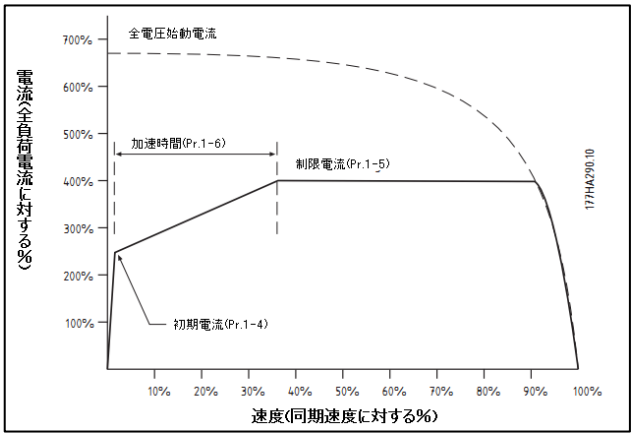
電流制限は従来のソフトスタータによる始動方法です。電流を 0 から始動し、設定された制限値に始動電流を抑えて始動を行います。始動電流を特定の範囲内に抑える必要がある用途に最適です。

①：初期電流【Initial current】(Pr.1-5)
②：制限電流【Current limit】(Pr.1-4)
③：全電圧始動電流



5.3.2 電流ランプ始動

電流ランプ始動は設定したランプ時間(Pr.1-6)で初期電流(Pr.1-5)から制限電流(Pr.1-4)まで電流が増加するように制御します。電流ランプ始動は以下の用途に最適です。



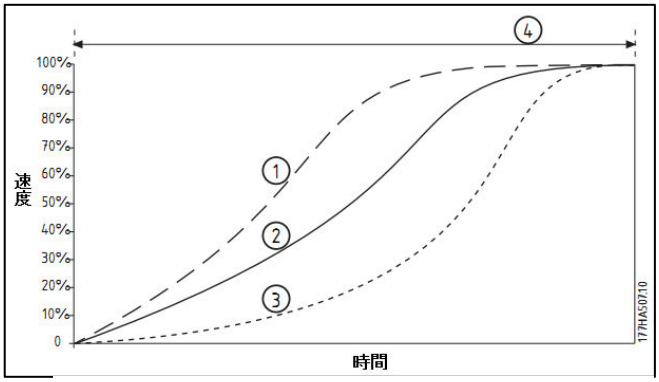
・始動の度に負荷の条件が変わる用途　(コンベアの荷物有りと無しの状態等)
　初期電流(Pr.1-5)は低負荷での始動が行えるレベルに設定し、制限電流(Pr.1-4)は高負荷でも始動出来るレベルに設定する。
・始動は容易に出来るが始動時間を延ばす必要のある用途　(遠心ポンプでのウォータハンマー回避等)
・発電機などの電源容量に制限がある用途で始動時間を稼ぐことが可能。

加速時間(Pr.1-6)は，モータが始動完了する時間ではなく、制限電流(Pr.1-4)に到達するまでの時間です。(負荷の状態によっては、制限電流に到達する前に始動完了する場合があります。)
ソフトスタータではモータが始動完了するまでの時間を設定出来ません。

5.3.3 AAC 最適加速制御

AAC 最適加速制御機能の使用方法：

1. Pr.1-3【Start Mode】(始動方法)を【Adaptive Control】に設定します。
2. Pr.1-6【Start Ramp Time】(加速時間)の設定を行います。
3. Pr.1-13【Adaptive Start Profile】(加速プロファイル)を選択します。
4. 始動が十分に行える数値以上で制限電流【Current limit】(Pr.1-4)を設定します。初回の AAC 始動では，電流制限始動を行い、接続されたモータの特性を学習します。取得したデータを元に次回以降、AAC 制御での始動を行います。



加速プロファイル【Adaptive start profile】(Pr.1-13)

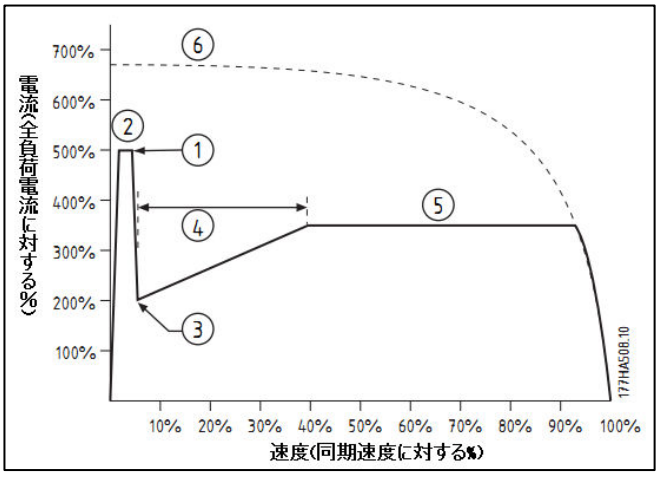
①：早く【Early acceleration】
②：一定【Constant acceleration】
③：遅く【Late acceleration】
④：加速時間【Start Ramp Time】(Pr.1-6)

AAC 制御は設定したプロファイルに従い負荷を制御します。
始動電流はプロファイルと加速時間によって変動します。
AAC 制御で直入れ始動より早くモータを始動することはできません。

AAC 制御を設定した MCD500 からモータ取外したり、実際とは別の負荷でテストを行った場合などは、スタータに再度モータの特性を学習させる必要があります。強制的に MCD500 を学習モードにするには Pr.1-1【Motor Full Load Current】もしくは Pr.1-12【Adaptive Control Gain】の値を変更してください。

5.3.4 キックスタート

キックスタートは、始動開始直後に瞬間的に通常以上のトルクを発生させます。電流制限始動もしくは電流ランプ始動の際に使用可能です。主に始動時にトルクが必要な場合に使用しますが、プレスのフライホイール負荷など慣性の大きい負荷の始動補助にも役立ちます。



①：キックスタートレベル【Kick Start Level】(Pr.1-7)
②：キックスタート時間【Kick StartTime】(Pr.1-8)
③：初期電流【Initial Current】(Pr.1-5)
④：加速時間【Start Ramp Time】(Pr.1-6)
⑤：制限電流【Current Limit】(Pr.1-4)
⑥：全電圧始動電流

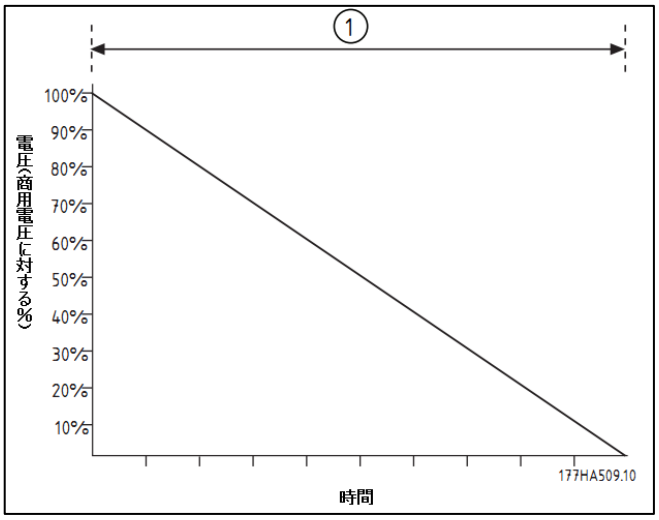
5.4 停止方法

5.4.1 フリーラン停止

フリーラン停止は開閉器による ON/OFF 制御と同じ停止方法です。停止までの時間は，負荷の種類によって異なります。

5.4.2 TVR ソフトストップ

停止時間【Stop time】(Pr.1-11)に設定した時間で電圧を徐々に降下させます。負荷は電圧が 0 となった以降も回転し続ける可能性があります。
TVR ソフトストップは減速時間の延長が必要な用途及び、発電機等の電圧変動等を軽減させる場合にも有効です。

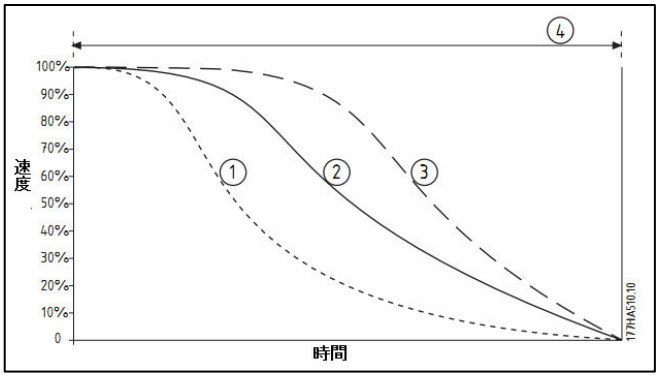


①停止時間【Stop Time】(Pr.1-11)

5.4.3 AAC 最適停止制御

AAC 最適加速制御機能の使用方法：

1. Pr.1-10【Stop Mode】(停止方法)を【Adaptive Control】に設定します。
2. Pr.1-11【Stop Time】(停止時間)の設定を行います。
3. Pr.1-14【Adaptive Stop Profile】(停止プロファイル)を選択します。
4. 初回の AAC 停止では，通常のソフトストップを行い、接続されたモータの特性を学習します。取得したデータを元に次回以降、AAC 制御での停止を行います。



停止プロファイル【Adaptive stop profile】(Pr.1-14)

①：早く【Early Deceleration】
②：一定【Constant Deceleration】
③：遅く【Late Deceleration】
④：停止時間【Stop Time】(Pr.1-11)

AAC 制御は設定したプロファイルに従い負荷を制御します。
AAC 制御でフリーラン停止より早くモータを停止することはできません。
慣性の大きい負荷の停止時間を短くする場合はブレーキ機能を使用して下さい。

AAC 制御を設定した MCD500 からモータ取外したり、実際とは別の負荷でテストを行った場合などは、スタータに再度モータの特性を学習させる必要があります。強制的に MCD500 を学習モードにするには Pr.1-1【Motor Full Load Current】もしくは Pr.1-12【Adaptive Control Gain】の値を変更してください。

5.4.4 ブレーキ

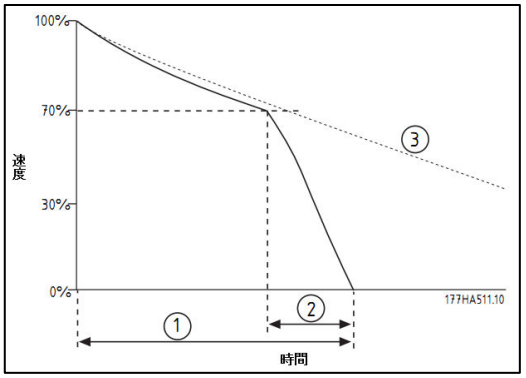
ブレーキ機能を使用することで、モータの停止時間の短縮が可能です。
モータから発生する騒音が増加する場合がありますが、異常ではありません。

> ! ブレーキトルクの設定が高すぎる場合、モータ熱保護の為、ブレーキ時間設定値より早く停止します。
> スタータ及びモータの破損を防ぐ為、慎重に設定を行ってください。

> ! ブレーキトルクの設定が高い場合、停止動作中に拘束電流が流れる場合があります。
> ブレーカー及び保護ヒューズの容量が適切に選定されているか確認して下さい。

> ☞ ブレーキ機能は電子サーマルによる計算値を上回ってモータを加熱させます。
> ブレーキ機能を使用する場合モータサーミスタを使用するか、再始動遅延(Pr.2-11)を設けて下さい。

ブレーキ機能はモータに直流電流を流すことで減速を行います。



MCD500 のブレーキ機能：

- DC ブレーキコンタクタは不要です。
- 制御は 3 相で行う為、ブレーキ電流により生じた熱はモータを介して均等にかかります。

①：停止時間【Stop Time】(Pr.1-11)
②：ブレーキ時間【Brake Time】(Pr.1-16)
③：フリーラン停止【Coast to Stop Time】

ブレーキ機能は 2 段階で作用します。

1. プレブレーキ：ブルブレーキで制動可能なポイント(約 70%程度)までモータの速度を落とします。
2. フルブレーキ：ブレーキトルクの設定値でブレーキを行います。約 70%以上の速度域では効果がありません。

ブレーキ機能の調整方法

1. Pr.1-11【Stop Time】(停止時間)を設定します。この設定値はトータルのブレーキ時間になりますので、Pr.1-16【Brake Time】(ブレーキ時間)より長く設定する必要があります。停止時間からブレーキ時間を差し引いた時間がプレブレーキの時間になります。設定時間が短すぎる場合、ブレーキに失敗し、フリーラン停止します。
2. Pr.1-16【Brake Time】(ブレーキ時間)を停止時間の 1/4 程度に設定します。この設定値はフルブレーキの時間になります。
3. Pr.1-15 【Brake Torque】(ブレーキトルク)の調整を行います。設定値が低すぎる場合、モータは完全に停止せず、ブレーキ時間終了後にフリーラン停止します。

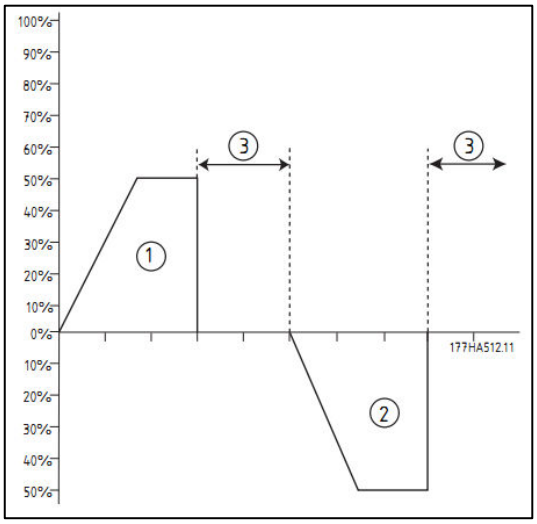
> ☞ ブレーキ機能を使用する場合、主回路電源 (L1,L2,L3)は正相で接続して下さい。また、相順(Pr.2-1)は正転のみ(Positive only)に設定して下さい。

> ☞ ブレーキ動作中に負荷変動が生じる可能性がある場合、ゼロ速度センサーを使用して下さい。
> ゼロ速度センサーを使用しない場合、モータ停止後に直流電流を流し続け、モータを加熱させる可能性があります。

ゼロ速度センサーを使用する場合の詳細はセクション 5.12【ブレーキ機能使用時のゼロ速度センサー接続方法】をご覧下さい。

5.5 ジョグ運転

ジョグ運転は、負荷の調整や修理の補助に使用します。ジョグの回転方向は、正転・逆転共に可能です。モータ及び負荷特性に依存しますが、ジョグとしての有効な最大トルクは、正転で定格トルク(FLT)の50～75%､逆転で正転ジョグトルクの50～75%です。ジョグトルクの設定はPr.15-8で行います。



①：正転ジョグ
②：逆転ジョグ
③：通常運転

Pr.15-8を50%以上にすると、モータ軸が振動を起こす場合があります。

ジョグ運転はプログラム入力(Pr.3-3)に割付けて使用します。
ジョグ運転を停止する方法は以下の取りです。

- ジョグの指令を解除する
- LCPの【OFF】ボタンを押す
- プログラム入力の非常停止を使用する

停止後もジョグの指令が有効な場合、再始動遅延(Pr.2-11)の後、ジョグ運転が再開します。
ジョグ運転中に他の指令を受けた場合、ジョグ運転が停止するまで他の指令は有効になりません。

ジョグ運転は【スタート】【ストップ】【リセット】の外部入力信号の状態に拘わらず、ジョグ運転指令を入力すると有効になります。

ジョグ運転はモータ特性設定1でのみ可能です。モータ特性設定2でジョグ運転は使用出来ません。

低速運転中はモータ冷却能力が低下する為、連続ジョグは控えて下さい。
ジョグ運転は電子サーマルの精度を低下させます。
ジョグ運転中はモータ保護機能が正常に働かない可能性があります。

5.6 インサイドデルタ接続での動作

インサイドデルタ接続(6 線式)では AAC、ジョグ、ブレーキ機能は無効になり、これらの機能を設定し動作させようとした場合、以下の動作を行います。

・AAC 始動	：電流制限始動を行います。
・AAC 停止	：停止時間が 0 秒の場合、TVR ソフトストップを行います。停止時間を 9 秒に設定した場合、フリーラン停止を行います。
・ジョグ	：ワーニングを発し、【Unsupported Option】のメッセージを表示します。
・ブレーキ	：フリーラン停止を行います。

インサイドデルタ接続時、電流不平衡検知機能は欠相保護のみ行います。インサイドデルタ接続時は、電流不平衡の検知を無効化しないでください。

インサイドデルタ接続は、電源電圧 AC600V 以下でのみ使用可能です。

5.7 一般的な始動電流

この情報を参考に用途に応じた始動電流を確認してください。

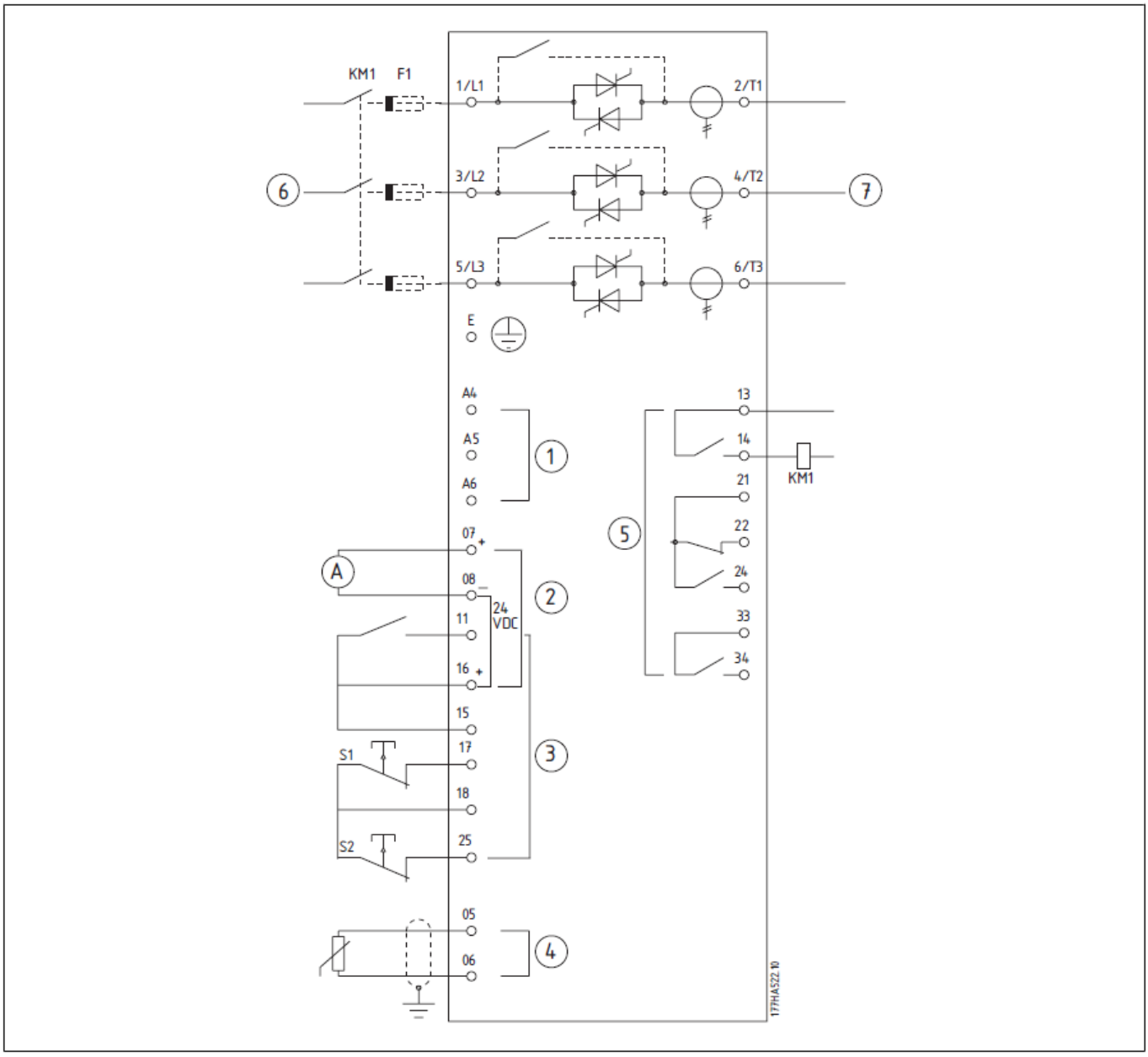
一覧の始動電流は負荷ごとの一般的な例です。モータの特性や負荷特性、負荷変動によって必要となる始動トルクは異なります。詳しくは代理店にお問い合せ下さい。

用途	始動電流(定格電流に対する%)
一般用途	
攪拌機	400%
渦巻きポンプ	350%
コンプレッサ(スクリュウ、無負荷)	300%
コンプレッサ(レシプロ、無負荷)	400%
コンベア	400%
ファン(ダンパー閉)	350%
ファン(ダンパー開)	450%
ミキサー	450%
プランジャポンプ	400%
水中ポンプ	300%
製鉄/鉱工業	
ベルトコンベア	450%
集塵機	350%
グラインダ	300%
ハンマーミル	450%
粉砕機	400%
ローラーコンベア	350%
ローラーミル	450%
脱水機	400%
ケーブル敷設機	500%

用途	始動電流(定格電流に対する%)
食品加工	
ボトル洗浄機	300%
遠心分離器	400%
乾燥機	450%
ミル	450%
パレット搬送機	450%
分離器	450%
スライサー	300%
製紙	
ドライヤー	450%
パルプ再生機	450%
シュレッダー	450%
石油	
ボールミル	450%
遠心分離器	400%
射出成形機	500%
スクリューコンベア	400%
工作機械/搬送機	
ボールミル	450%
グラインダ	350%
コンベア	400%
パレット搬送機	450%
プレス機	350%
ローラーミル	450%
ロータリーテーブル	400%
林業/木材加工	
バンドソー	450%
チッパー	450%
回転のこぎり	350%
搭載機	350%
裁断機	350%
油圧ユニット	350%
鉋機	350%
サンダー	400%

5.8 主回路開閉器の設置

主回路開閉器はモータ定格電流値計算で AC3 級以上の物を選定して下さい。コイルの制御電源は開閉器の一次側もしくは独立した制御電源を使用して下さい。主回路開閉器は MCD500 の【Main Contactor】出力にて制御して下さい。(デフォルトでリレー出力 A(端子 13、14)に割付けられています)



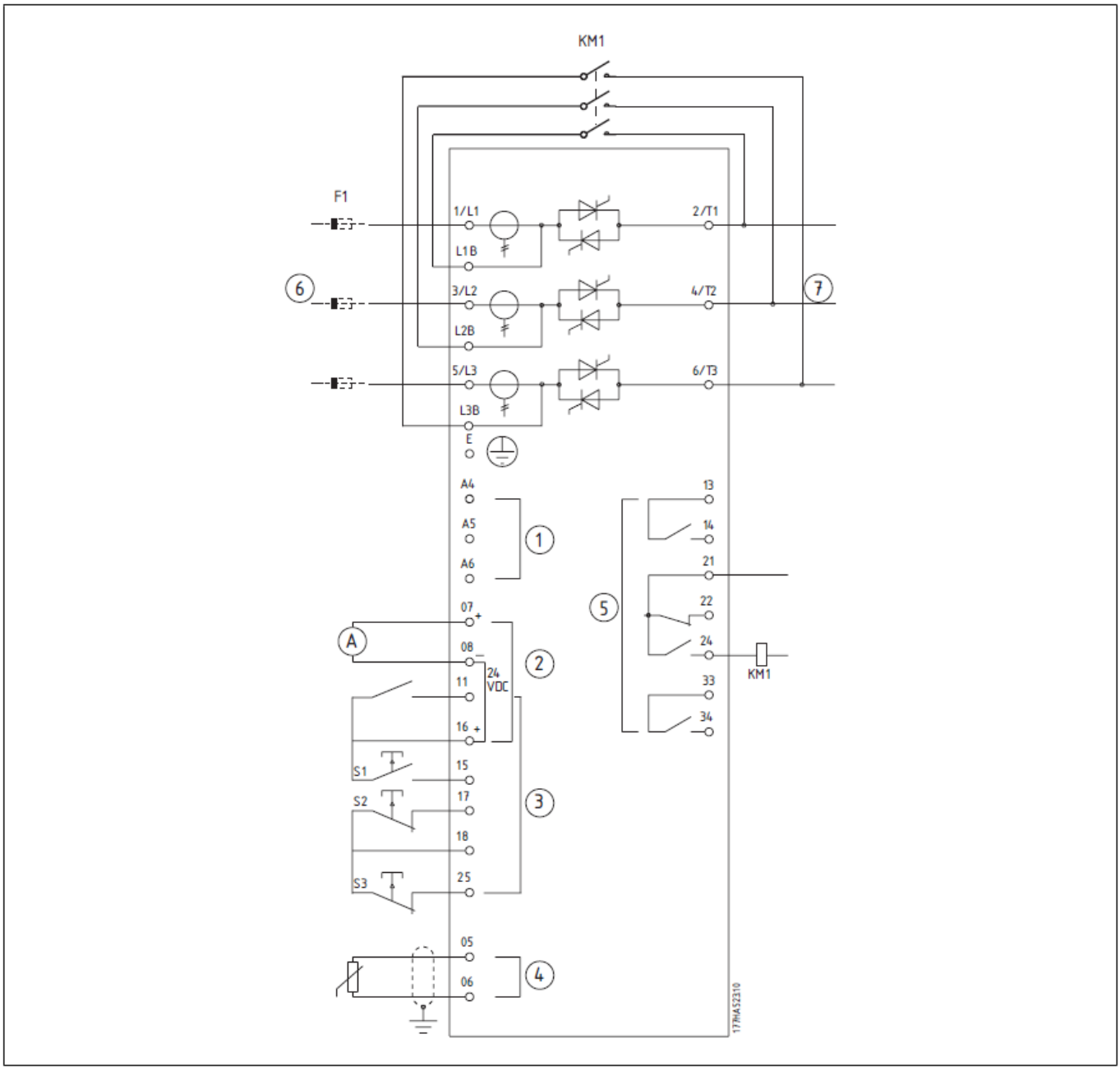
①	制御電源入力 CV1：AC/DC24V：A5/A6(極性無し) CV2：AC110～120V：A5/A6、AC220～240V：A4/A6	KM1	主回路開閉器
		F1	半導体ヒューズ(オプション)
		S1	スタート/ストップ
②	DC24V 出力	S2	リセット
③	外部信号入力	13、14	リレー出力 A
④	モータサーミスタ入力(PT1000 のみ対応)	21、22、24	リレー出力 B
⑤	リレー出力	33、34	リレー出力 C
⑥	主回路一次側 (電源へ)		
⑦	主回路二次側 (モータへ)		

パラメータの設定：

・Pr.4-1【Relay A Function】(リレーA 割付)：デフォルトで【Main Contactor】が割付けられています。

5.9 バイパス開閉器の設置(バイパス無しモデル)

バイパス開閉器はモータ定格電流値計算で AC1 級以上の物を選定して下さい。バイパスコンタクタは MCD500 の【Run】出力にて制御して下さい。(デフォルトでリレー出力 B(端子 21、22、24)に割付けられています)



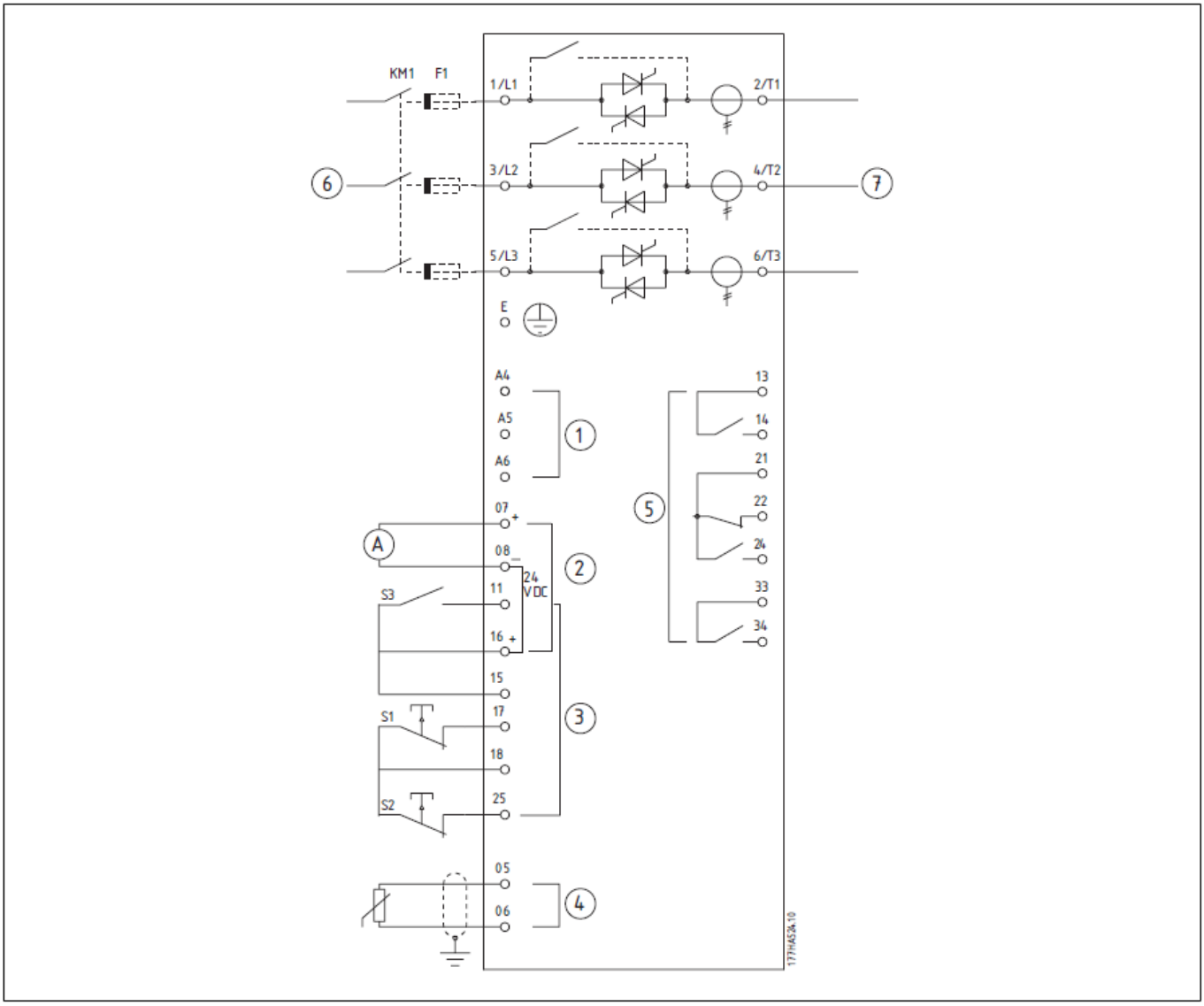
①	制御電源入力	KM1	バイパス開閉器
	CV1：AC/DC24V：A5/A6(極性無し)	F1	半導体ヒューズ(オプション)
	CV2：AC110～120V：A5/A6、AC220～240V：A4/A6	S1	スタート
②	DC24V 出力	S2	ストップ
③	外部信号入力	S3	リセット
④	モータサーミスタ入力(PT1000 のみ対応)	13、14	リレー出力 A
⑤	リレー出力	21、22、24	リレー出力 B
⑥	主回路一次側 (電源へ)	33、34	リレー出力 C
⑦	主回路二次側 (モータへ)		

パラメータの設定：

・Pr.4-4【Relay B Function】(リレーB 割付)：デフォルトで【Run】に割付けられています。

5.10 非常時の強制運転

通常の運転は端子 17、18 間の ON/OFF で行い、非常時運転は入力 A(端子 11、16)に割付けて行います。非常時運転は全てのトリップを無視し、モータの運転を行います。



① 制御電源入力 CV1：AC/DC24V：A5/A6(極性無し) CV2：AC110～120V：A5/A6、AC220～240V：A4/A6 ② DC24V 出力 ③ 外部信号入力 ④ モータサーミスタ入力(PT1000 のみ対応) ⑤ リレー出力 ⑥ 主回路一次側 (電源へ) ⑦ 主回路二次側 (モータへ)	S1 スタート/ストップ S2 リセット S3 非常時運転 13、14 リレー出力 A 21、22、24 リレー出力 B 33、34 リレー出力 C

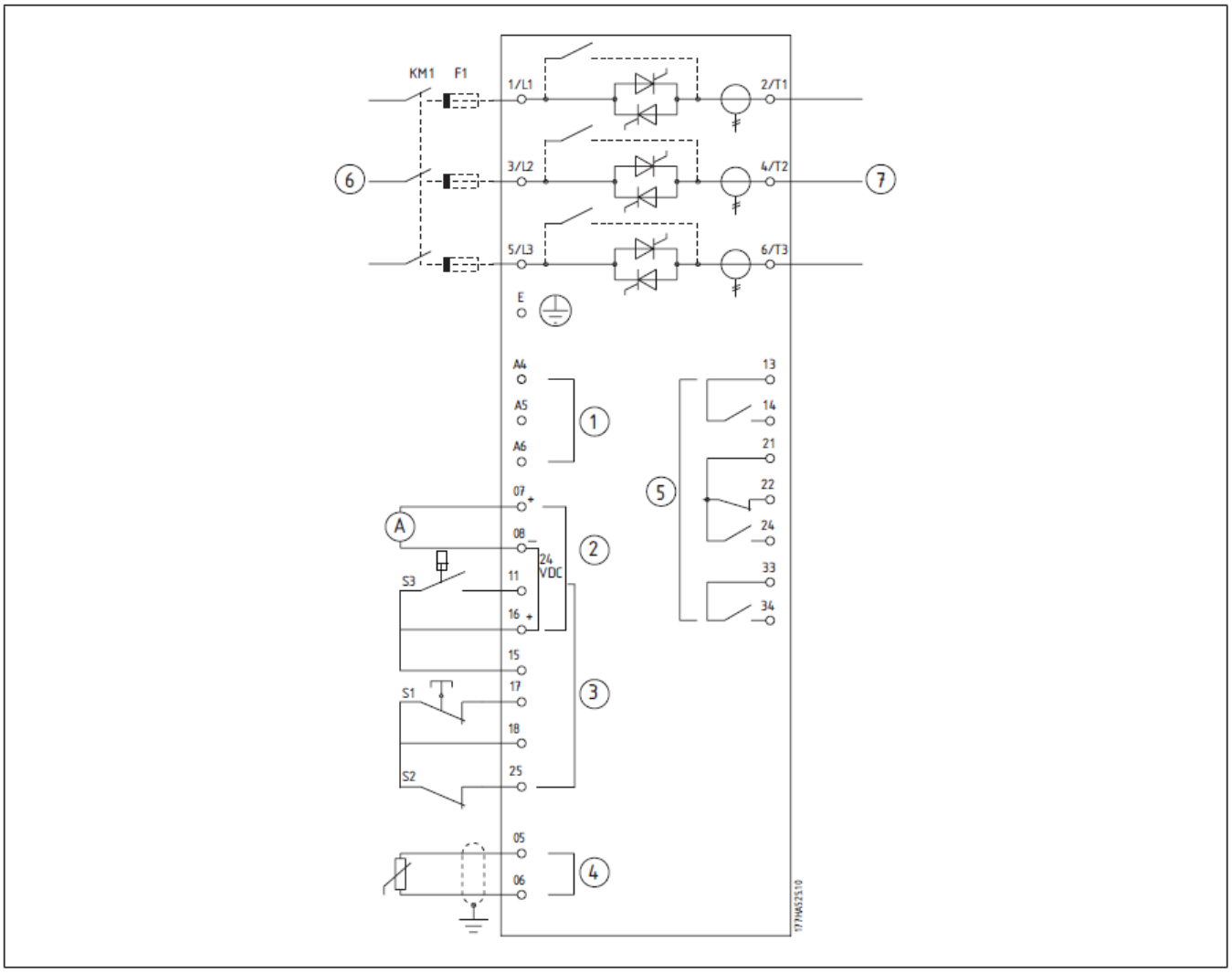
パラメータの設定：

・Pr.3-3【Input A Function】(入力 A 割付)：入力 A に【Emergency Run】を割付けます。

・Pr.15-3【Emergency Run】(非常時運転)：非常時運転を【Enable】に設定します。

5.11 外部トリップ回路

通常の運転は端子 17、18 間の ON/OFF で行い、外部トリップを入力 A(端子 11、16)に割付け、外部のリレー(圧力スイッチでの圧力低下監視等)を接続します。外部入力が有効になると、ソフトスタータはトリップし、モータは停止します。



①	制御電源入力 CV1：AC/DC24V：A5/A6(極性無し) CV2：AC110～120V：A5/A6、AC220～240V：A4/A6	S1	スタート/ストップ
		S2	リセット
		S3	外部トリップ
②	DC24V 出力	13、14	リレー出力 A
③	外部信号入力	21、22、24	リレー出力 B
④	モータサーミスタ入力(PT1000 のみ対応)	33、34	リレー出力 C
⑤	リレー出力		
⑥	主回路一次側 (電源へ)		
⑦	主回路二次側 (モータへ)		

パラメータの設定：

・Pr.3-3【Input A Function】(入力 A 割付)：【Input Trip (N/O)】もしくは【Input Trip (N/C)】を割付けます。

・Pr.3-4【Input A Name】(入力 A の名称)：LCP に表示する名称を選択します。(例えば Low Pressure)

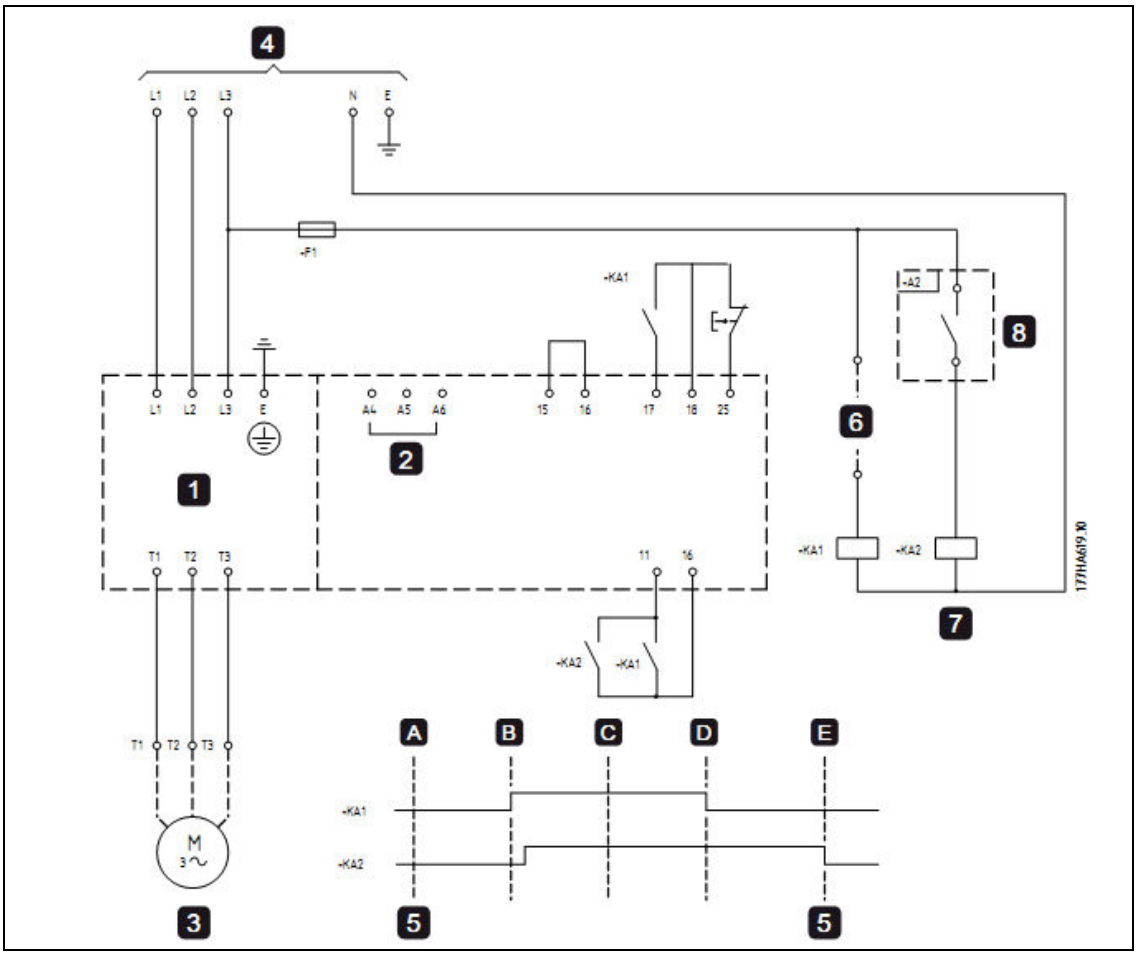
・Pr.3-8【Rmt Reset Logic】(リセット入力のロジック)：必要に応じて N/O もしくは N/C を選択してください。

5.12 ブレーキ機能使用時のゼロ速度センサー接続方法

ブレーキ動作中に負荷変動が生じる場合、ゼロ速度センサーを使用することで、モータの不要な加熱を防止できます。ゼロ速度センサーによりモータの停止を確実に検知することで、モータ停止と同時にブレーキ電流を遮断します。

ゼロ速度センサーの内部接点はモータの回転が停止している時に解放状態で、モータがわずかでも回転している時は接触します。以下の例では、モータが停止するとソフトスタータは非常停止(フリーラン)します。次の運転指令が有効になると、非常停止が解除され、運転を開始します。

この機能は外部入力モードの時のみ有効です。また、入力 A(Pr.3-3)には非常停止(Emergency Stop)を割り付けて下さい。

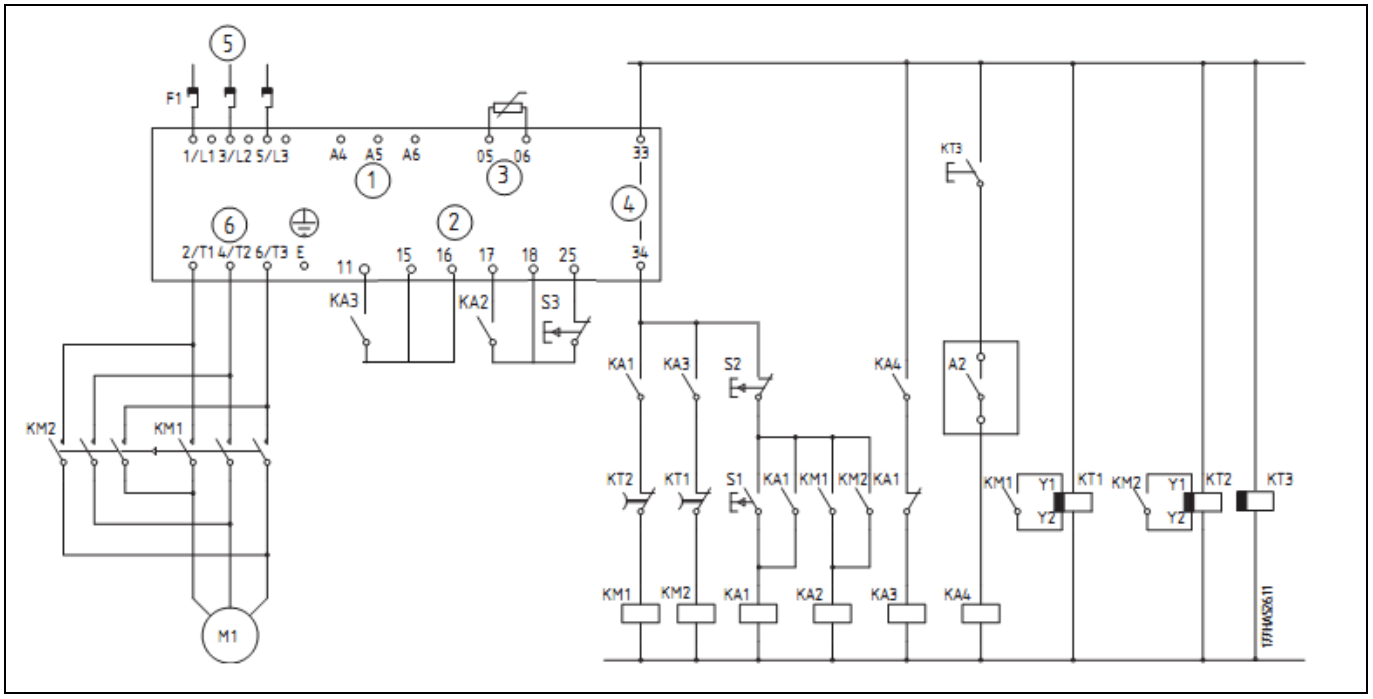


1	ソフトスタータ	11,16	プログラマブル入力
2	制御電源入力	15,16	スタート
3	モータ	17,18	ストップ
4	電源	18,25	リセット
5	ディスプレイに【Emergency Stop】の表示	A	停止（待機中）
6	運転指令	B	運転開始
7	ゼロ速度到達	C	運転中
8	ゼロ速度センサー接点	D	停止動作開始
		E	ゼロ速度到達

5.13 ソフトブレーキ

慣性の大きい負荷ではソフトブレーキが有効です。回路は正転用の開閉器とブレーキ用の開閉器で構成します。スタート指令(S1)が有効になると、正転用開閉器(KM1)を閉じ、モータ特性設定 1 でモータの制御を行います。ストップ指令(S2)が有効になると、正転用開閉器(KM1)を開き、約 2、3 秒(KT1)遅れてブレーキ開閉器(KM2)を閉じます。KA3 が閉じるとモータ特性設定 2 が有効になり、設定した停止特性で動作します。モータ停止すると、外部の回転計の出力でブレーキ開閉器(KM2)を開き、ソフトスタータは停止します。

電源投入時にセルフテストを行うタイプの回転計では、瞬間的に接点が接触状態となる場合があります。このタイプのセンサーを使用する場合、タイマーリレー(KT3)で遅延を設けて下さい。



①	制御電源入力	KA1	運転中
②	外部信号入力	KA2	運転指令
③	モータサーミスタ入力(PT1000 のみ対応)	KA3	ブレーキ開閉器 ON 指令
④	リレー出力	KA4	モータ停止信号
⑤	主回路一次側 (電源へ)	KM1	正転開閉器
⑥	主回路二次側 (モータへ)	KM2	ブレーキ開閉器
A2	回転計出力	KT1	運転遅延タイマー
S1	運転指令	KT2	ブレーキ遅延タイマー
S2	停止指令	KT3	回転計遅延タイマー
S3	リセット指令		

パラメータの設定：

・Pr.3-3【Input A Function】(入力 A 割付)：【Motor Set Select】を割付けます。
始動時の特性はモータ特性設定 1(パラメータグループ 1)、ブレーキの特性はモータ特性設定 2(パラメータグループ 7)で設定します。

・Pr.4-7【Relay C Function】(リレーC 割付)：リレーC に【Trip】を割付けます。

ブレーキ開閉器(KM2)を開いた際に電源周波数(Pr.16-5 周波数)でトリップする場合は、周波数チェックの設定(Pr.2-8 ～ 2.10) を調整して下さい。

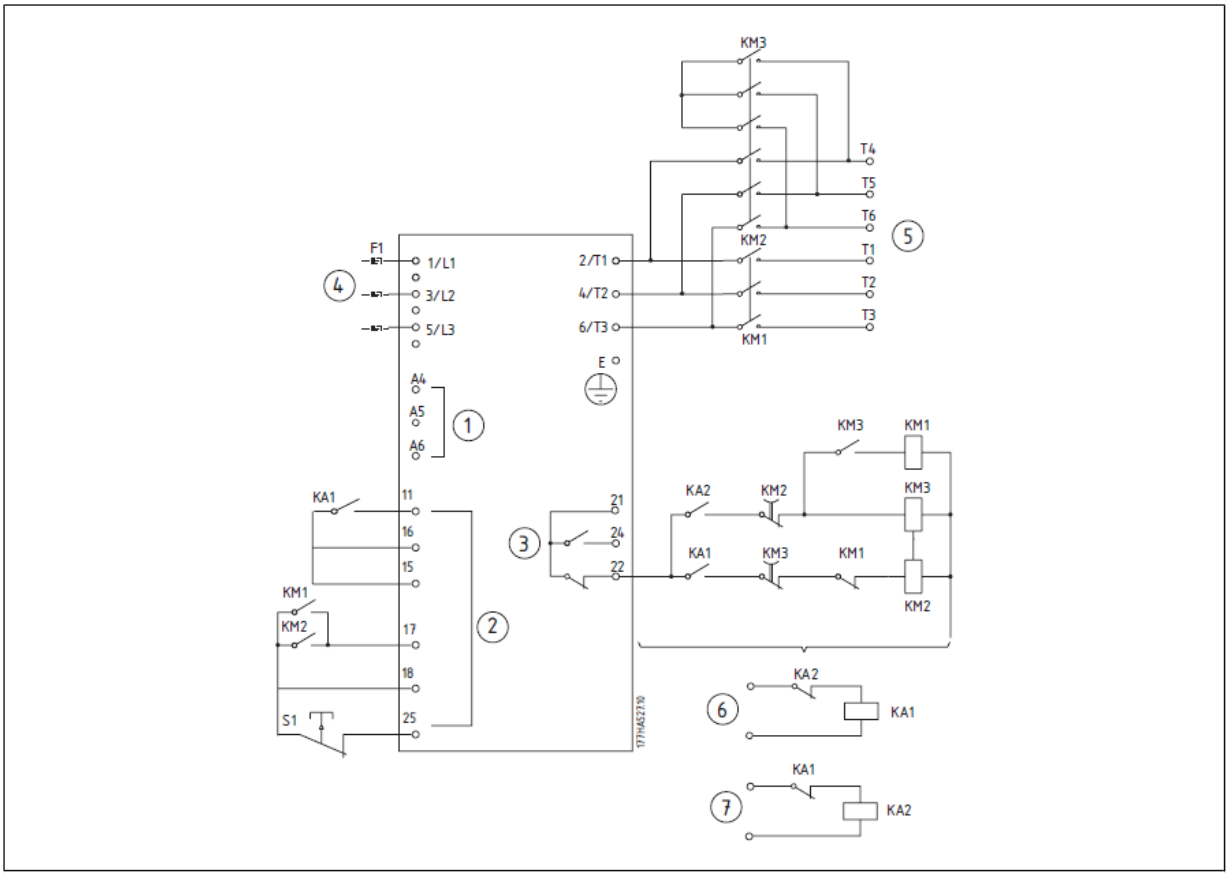
5.14 転極モータ

高速側開閉器(KM1)、低速側開閉器(KM2)及びスター開閉器(KM3)を使用することで、半速運転対応のY/YY(Dahlander)回路のモータを制御可能です。

> ソフトスタータは異なる巻線を切り替えることで変速するタイプの極数変換モータの制御には適していません。

高速スタート信号が有効になると、高速側開閉器(KM1)及びスター開閉器(KM3)を閉じ、モータ特性設定1(Pr.1-1 ～ 1-16)の設定でモータを制御します。

低速スタート信号が有効になると、低速側開閉器(KM2)を閉じ、入力 A に指令が入ることで、モータ特性設定2(Pr.7-1 ～ 7-16)でモータを制御します。



①	制御電源入力 CV1：AC/DC24V：A5/A6(極性無し) CV2：AC110～120V：A5/A6、AC220～240V：A4/A6	KA1	スタート指令(低速)
		KA2	スタート指令(高速)
		KM1	高速側開閉器
②	外部信号入力	KM2	低速側開閉器
③	リレー出力	KM3	スター開閉器
④	主回路一次側 (電源へ)	S1	リセット
⑤	主回路二次側 (モータへ)	21、22、24	リレー出力B
⑥	外部低速指令		
⑦	外部高速指令		

低速側開閉器(KM2)とスター開閉器(KM3)が同時に投入されないようにインターロックを構成する必要があります。

パラメータの設定：

・Pr.3-3【Input A Function】(入力A割付)：【Motor Set Select】を割付けます。
高速側の特性はモータ特性設定1(Pr.1-1 ～ 2-9)、低速側の特性はモータ特性設定2(Pr.7-1 ～ 7-16))で設定します。

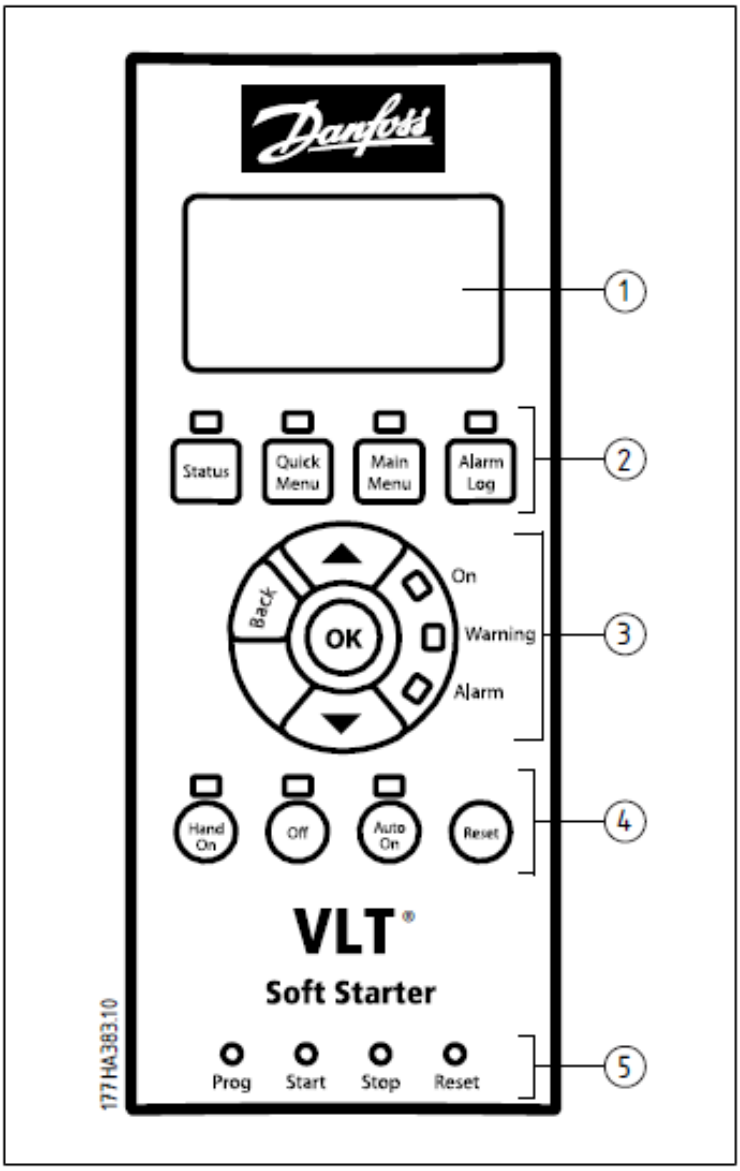
・Pr.4-4【Relay B Function】(リレーB割付)：リレーBに【Trip】を割付けます。

高速側のスタート指令⑦が外れた際に周波数電源周波数(Pr.16-5周波数)でトリップする場合は、周波数チェックの設定(Pr.2-8 ～ 2.10) を調整して下さい。

6 操作

6.1 LCP の操作

①	状態や設定の詳細を表示	
②	【Status】	状態表示に戻る
	【Quick Menu】	クイックメニューを開く
	【Main Menu】	メインメニューを開く
	【Alarm Log】	履歴の表示
③	【Back】	一つ前の画面に戻る
	【OK】	次の画面に進む。変更の確定
	【▲】【▼】	カーソルの移動と設定の変更
④	【Hand On】	手動モードでモータを始動
	【Off】	モータの停止(Hand on 時)
	【Auto On】	外部入力モードに移行にする
	【Reset】	リセット(Auto On では無効)
⑤	入力状態表示 LED（入力有りで点灯）	



手動モード(Hand On)

・【Hand On】ボタンでモータが始動します。

・【Stop】ボタンでモータが停止します。

・【Reset】ボタンでトリップ状態をリセット出来ます。

・非常停止は【Stop】ボタンと【Reset】ボタンの同時押しで行います。非常停止を行うとソフトスタータの動作を停止し、主回路開閉器を解放し、モータをフリーランで停止します。非常停止は外部入力に割付けて行うことも可能です。

外部入力モード(Auto On)

・【スタート】指令が入力されるとモータが始動します。

・【ストップ】指令でモータが停止します。

・リセットは外部入力のみ有効です。(LCP 上の【Reset】ボタンは一旦【OFF】モードに移行しないと有効になりません)

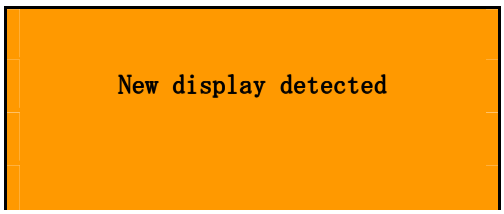
ブレーキ及びジョグ機能はインライン接続でのみ有効です。（インサイドデルタ接続の項を参照）

6.2 LCP 盤面取付キット

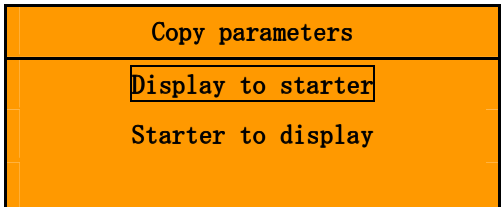
オプションの LCP 盤面取付キット LCP501 を使用すると、LCP を盤面に設置できます。接続ケーブルは 3m です。パラメータ設定は本体及び追加の LCP どちらからも可能です。また、表示内容も同じです。

6.2.1 LCP と本体の同期

LCP と本体の接続ケーブルは運転中に挿抜可能です。初回接続時にパラメータ設定を LCP にバックアップを作成します。



LCP と本体の接続が 2 解明高の場合、本体から LCP へのバックアップを作成するか、LCP から本体へ書き戻しを行うかの選択が可能です。
▲▼ボタンで【Display to Starter】(スタータへ書き戻し)又は【Starter to display】(LCP へバックアップ)を選択して【OK】ボタンを押して下さい。選択されている項目は破線で囲まれています。

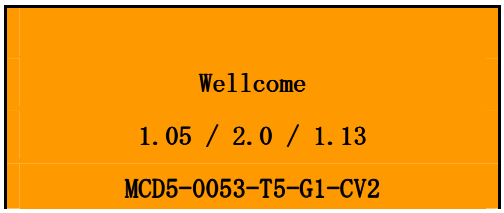


LCP に保存されているパラメータのソフトウェアバージョンがスタータのソフトウェアバージョンと異なる場合、LCP へのバックアップのみ可能です。

同期中は▲▼【OK】【Off】ボタン以外無効になります。

6.3 電源投入時の表示

制御電源投入時に右の画面が表示されます。



3 行目：内部ソフトウェアバージョンの表示
追加 LCP / 本体の制御部 / 本体の主回路部
4 行目：本体型式の表示

追加 LCP のバージョンは追加 LCP 接続時のみ表示されます。

6.4 制御方法

MCD500 は LCP の操作ボタンによる制御、外部入力による制御、シリアル通信による制御が可能です。

- 手動での運転操作は手動モード(Hand On)時のみ有効です。
- 外部入力は外部入力モード(Auto On)時のみ有効です。
- シリアル通信による制御は手動モード(Hand On)時は無効です。外部入力モード(Auto On)でのシリアル通信の有効・無効は Pr.3-2【Comms in Remote】で設定可能です。

外部入力モード(Auto On)では自動スタート・ストップ(Pr.5-1 ～5-4)の設定が可能です。手動モード(Hand on)時の自動スタート・ストップは無効です。

手動モード(Hand On)と外部入力モード(Auto On)の切替えは LCP のボタン操作にて行います。

【Hand On】 ：手動モードでモータを始動します。
【Off】 ：モータを停止します。(この状態は手動モードです)
【Auto On】 ：外部入力モードを有効にします。
【Reset】 ：リセットを行います。(手動モード時のみ有効)

	手動モード(Hand On)	外部入力モード(Auto On)
モータの始動	LCP の【Hand On】ボタン	スタート指令の入力
モータの停止	LCP の【Off】ボタン	ストップ指令の入力
トリップのリセット	LCP の【Reset】ボタン	リセット指令の入力
自動スタート/ストップ	無効	有効

手動モード及び、外部入力モードは Pr.3-1【Local/Remote】で制限をかけることが可能です。外部入力モードでは【Off】ボタンが無効となり、外部入力もしくはシリアル通信でのみ停止操作が可能となります。
非常停止を行う場合は、【OFF】ボタンと【Reset】ボタンを同時押しして下さい。外部入力 A による非常停止も可能です。

6.5 LCP の運転操作ボタン

Pr.3-1 が【Lct/Rmt Anytime】に設定されている場合、【Hand On】、【Auto On】ボタンは常に有効です。外部入力モード時に【Hand On】ボタンを押すと、手動モードでモータが始動します。Pr.3-1 が【Remote Control Only】に設定されている場合、【Off】ボタンは無効になりますので、外部入力もしくはシリアル通信にて停止操作を行って下さい。

6.6 ディスプレイ

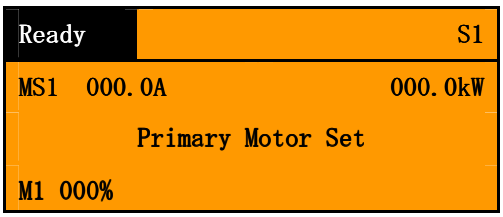
LCP のディスプレイにはソフトスタータの各種運転状況を表示出来ます。【Status】ボタンでステータス画面を呼び出し、【▲】【▼】ボタンで表示を切替えます。メインメニューからステータス画面に戻るには、【Back】ボタンを繰返し押すか、【Status】ボタンを押して下さい。

- モータ温度(電子サーマル)モニタリング
- ユーザカスタム画面(Pr.8-2 ～ 8-5)
- 電流値
- 周波数
- モータ電力
- 最終始動時の情報
- 日時
- サイリスタ点弧角バーグラフ
- 運転状況グラフ

説明に使用している画面はデフォルト設定です。

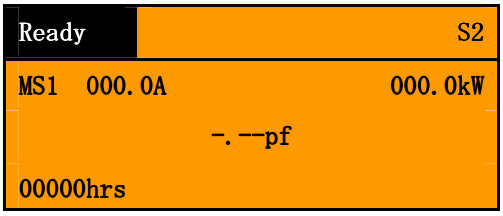
6.6.1 モータ温度(電子サーマル)モニタリング画面 (S1)

モータの熱容量に対する割合で現在の熱量を下段に表示します。中段には選択されているモータ特性の設定が表示されます。
このモニタリング画面はデフォルトの画面です。



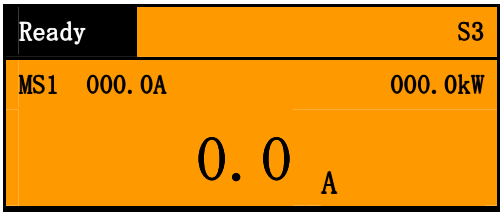
6.6.2 ユーザカスタム画面 (S2)

任意の選択項目を表示します。Pr.8-2 ～ 8-5 で表示項目を選択して下さい。



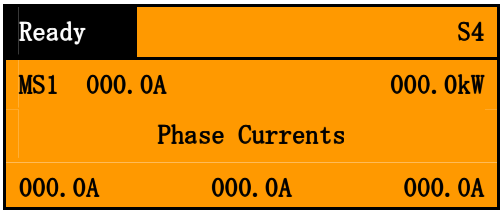
6.6.3 平均電流値 (S3)

3 相の平均電流を表示します。



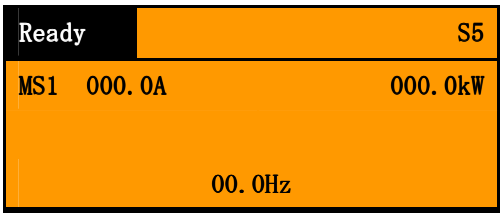
6.6.4 電流モニタリング画面 (S4)

各相の線電流を表示します。



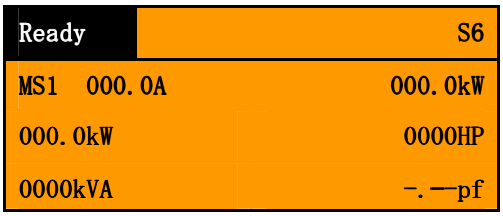
6.6.5 周波数モニタリング画面 (S5)

電源周波数を表示します。



6.6.6 モータ電力画面 (S6)

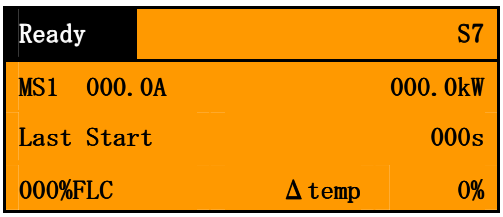
モータの消費電力(kW、HP)皮相電力(kVA)と力率(pf)を表示します。



6.6.7 最終始動時情報 (S7)

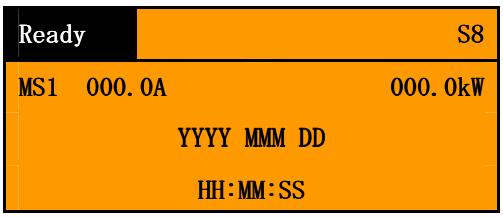
最後に始動が成功した際の情報を表示します。

- 始動時間(秒)
- 最大始動電流(モータ定格定格電流に対する%)
- モータ温度上昇分の計算結果(定格熱容量に対する%)



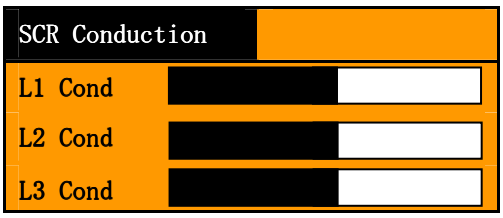
6.6.8 日時 (S8)

現在の日時(24 時間表示)を表示します。詳細は 8.1 日時の設定(Set Date & Time)を参照して下さい。



6.6.9 サイリスタ点弧角バーグラフ

サイリスタの点弧状態をバーグラフで表示します。



6.6.10 運転状況グラフ

以下の情報をリアルタイムグラフで表示します。

・電流値
・モータ温度
・モータ消費電力(kW)
・モータ皮相電力(kVA)
・モータ力率(pf)

最新の状況は画面右側に表示され左へ向かって情報が更新されていきます。データの保存は出来ません。0.5 秒以上【OK】ボタンを押すと画面をホールド出来ます。再度【OK】ボタンを押すとホールドが解除されます。

ホールド操作中はデータの収集が停止します。その為、グラフ上にギャップが生じます。

7 パラメータ設定

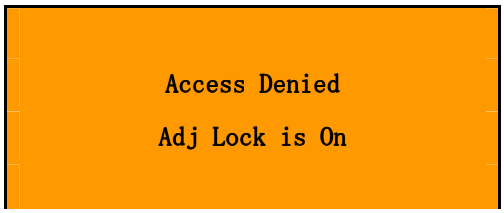
パラメータは運転中を含め常時変更可能です。変更は即座に反映され有効になります。

7.1 アクセス制限

重要なパラメータ(パラメータグループ 15 以降)は、4 桁のアクセスコードで保護されており、権限の無いユーザによるアクセス及び変更を制限します。
制限されたパラメータグループにアクセスすると、アクセスコードの入力を要求されます。一度入力したコードはメニューを閉じるまで有効です。

アクセスコードの入力は【▲】【▼】ボタンで数値を変更、【Back】【OK】ボタンで桁の変更を行います。正しいコードが入力されると許可メッセージが表示されます。アクセスコードの変更は Pr. 15-1 で行います。

シミュレーションツールの実行とカウンタのリセットはアクセスコードで保護されています。
デフォルトのアクセスコードは 0000 です。



パラメータロックはユーザによるパラメータの変更を制限します。設定の変更は Pr. 15-2 で行います。【Read & Write】(読込み/書込み許可)【Read Only】(読込みのみ)【No Access】(アクセス不可)の設定が可能です。【No Access】(アクセス不可)に設定した場合、メニュー画面にアクセスした時点でアクセスコードの入力を求められます。【Read Only】(読込みのみ)に設定した場合、変更を加えようとするとエラーメッセージが表示されます。

7.2 クイックメニュー(Quick Menu)

7.2.1 クイックセットアップ(Quick Setup)

一般的な用途で使用が想定されるパラメータへアクセスが可能です。詳細は各パラメータの説明を参照して下さい。

1	**Primary Mtr Set**	**モータ特性設定 1**	**5**	**Start/Stop Timers**	**自動スタート/ストップ**
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	5-1	Auto-Start Type	自動スタートのソース
1-3	Start Mode	始動方法	5-2	Auto-Start Time	自動スタート時間
1-4	Current Limit	制限電流	5-3	Auto-Stop Type	自動ストップのソース
1-5	Initial Current	初期電流	5-4	Auto-Stop Time	自動ストップ時間
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	**8**	**Display**	**ディスプレイ**
1-9	Excess Start Time	始動許容時間	8-1	Language	言語の選択
1-10	Stop Mode	停止方法	8-2	User Scrn Top L	表示項目　左上
1-11	Stop Time	停止時間	8-3	User Scrn Top R	表示項目　右上
2	**Protection**	**保護機能**	8-4	User Scrn Btm R	表示項目　左下
2-1	Phase Sequence	相順	8-5	User Scrn Btm L	表示項目　右下
2-4	Undercurrent	電流低下			
2-5	Undercurrent Dly	電流低下検知遅延			
2-6	Inst Overcurrent	瞬時過電流			
2-7	Inst Overcurrent	瞬時過電流検知遅延			
3	**Inputs**	**入力**			
3-3	Input A Function	入力 A 割付			
3-4	Input A Name	入力 A の名称			
3-5	Input A Trip	外部トリップ入力設定			
3-6	Input A Trip Delay	外部トリップ入力遅延			
3-7	Input A initial Delay	外部トリップ入力初期遅延			
4	**Outputs**	**出力**			
4-1	Relay A Function	リレーA 割付			
4-2	Relay A On Delay	リレーA On 遅延			
4-3	Relay A Off Delay	リレーA Off 遅延			
4-4	Relay B Function	リレーB 割付			
4-5	Relay B On Delay	リレーB On 遅延			
4-6	Relay B Off Delay	リレーB Off 遅延			
4-7	Relay C Function	リレーC 割付			
4-8	Relay C On Delay	リレーC On 遅延			
4-9	Relay C Off Delay	リレーC Off 遅延			
4-10	Low Current Flag	電流低下フラグ			
4-11	High Current Flag	電流超過フラグ			
4-12	Motor Temp Flag	モータ温度フラグ			

7.2.2 用途別設定(Application Setups)

用途別設定は一般的な用途に適したパラメータの設定を行います。パラメータは個別に調整することも可能です。最初にカーソルが選択されている項目及び、【Suggested】となっている数値は推奨値で、【▸】が表示されている項目及び、【Stored Value】となっている数値は現在の設定です。

Pr.1-1 モータ定格電流値はモータ銘板に記載されている定格電流値に合わせて設定してください。推奨値で表示される定格電流値はスタータで設定可能な最小値です。

	Pump Centrifugal	**渦巻きポンプ**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Early Acceleration	早く
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	5sec	
1-4	Current Limit	制限電流	350%	
1-10	Stop Mode	停止方法	Adaptive Control	AAC 最適停止制御
1-14	Adptv Stop Profile	停止プロファイル	Late Deceleration	遅く
1-11	Stop Time	停止時間	15sec	

	Pump Submersible	**水中ポンプ**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Early Acceleration	早く
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	5sec	
1-4	Current Limit	制限電流	350%	
1-10	Stop Mode	停止方法	Adaptive Control	AAC 最適停止制御
1-14	Adptv Stop Profile	停止プロファイル	Late Deceleration	遅く
1-11	Stop Time	停止時間	5sec	

	Fan damped	**ファン(ダンパー有り)**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Constant Acceleration	一定
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	15sec	
1-4	Current Limit	制限電流	350%	

	Fan damped	**ファン(ダンパー無し)**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Constant Acceleration	一定
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	20sec	
1-4	Current Limit	制限電流	400%	
1-9	Excess Start Time	始動許容時間	30sec	
1-2	Locked Rotor Time	ローター拘束時間	20sec	

	Compressor Screw	**スクリューコンプレッサ**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Constant Acceleration	一定
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	10sec	
1-4	Current Limit	制限電流	400%	

	Compressor Recip	**レシプロコンプレッサ**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Constant Acceleration	一定
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	10sec	
1-4	Current Limit	制限電流	450%	

	Conveyor	**コンベア**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Late Acceleration	遅く
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	15sec	
1-4	Current Limit	制限電流	400%	
1-10	Stop Mode	停止方法	Adaptive Control	AAC 最適停止制御
1-14	Adptv Stop Profile	停止プロファイル	Constant Deceleration	一定
1-11	Stop Time	停止時間	5sec	

	Crusher Rotary	**ロータリークラッシャー**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Constant Acceleration	一定
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	20sec	
1-4	Current Limit	制限電流	400%	
1-9	Excess Start Time	始動許容時間	30sec	
1-2	Locked Rotor Time	ローター拘束時間	20sec	

	Crusher Jaw	**ジョークラッシャー**	**推奨値**	
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値	モータ定格電流値を入力	
1-3	Start Mode	始動方法	Adaptive Control	AAC 最適加速制御
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル	Constant Acceleration	一定
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間	30sec	
1-4	Current Limit	制限電流	450%	
1-9	Excess Start Time	始動許容時間	40sec	
1-2	Locked Rotor Time	ローター拘束時間	30sec	

7.2.3 ロギング(Logings)

以下の情報をリアルタイムグラフで表示します。

・電流値

・モータ温度

・モータ消費電力(kW)

・モータ皮相電力(kVA)

・モータ力率(pf)

最新の状況は画面右側に表示され左へ向かって情報が更新されていきます。データの保存は出来ません。0.5 秒以上【OK】ボタンを押すと画面をホールド出来ます。再度【OK】ボタンを押すとホールドが解除されます。

7.3 メインメニュー(Main Menu)

パラメータの設定、シミュレーション機能、状態の確認等の機能にアクセス出来ます。

7.3.1 パラメータ(Parameters)

パラメータの設定及び確認を行います。パラメータメニューを開くには【Main Menu】ボタンを押して【Parameters】を選択して下さい。

パラメータメニューの操作方法：

・【▲】【▼】ボタンでパラメータグループを選択します。

・【OK】ボタンでパラメータグループに入ります。

・【BACK】ボタンで前の画面に戻ります。

・【BACK】ボタンで更に前の画面に戻ります。

パラメータの変更方法：

・対象のパラメータを選択して【OK】ボタンを押すと編集モードに入ります。

・【▲】【▼】ボタンで設定を変更して下さい。

・変更を確定するには【OK】ボタンを押してください。表示がパラメータリストに戻り、表示された設定に変更が反映されていれば変更が確定しています。

・変更をキャンセルするには【BACK】ボタンを押してください。表示がパラメータリストに戻ります。

7.3.2 パラメータショートカット

パラメータショートカット機能を使用すると数値指定でパラメータにアクセスが出来ます。

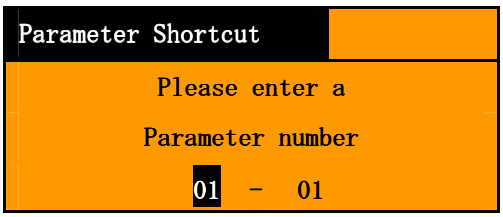
使用方法：

・【Main Menu】ボタンを 3 秒間押し続けてください。

・【▲】【▼】ボタンでパラメータグループを選択してください。

・【OK】ボタンでカーソルが移動します。

・【▲】【▼】ボタンでパラメータ番号を選択してください。



7.3.3 パラメータリスト

Pr.No	表示名称	パラメータ	設定値	デフォルト値	頁
1	Primary Mtr Set	モータ特性設定1			-2-
1-1	Motor FLC	モータ定格電流値		サイズによる	-2-
1-2	Locked Rotor Time	ローター拘束時間		10sec	-2-
1-3	Start Mode	始動方法		Constant Current	-2-
1-4	Current Limit	制限電流		350%	-2-
1-5	Initial Current	初期電流		350%	-2-
1-6	Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間		10sec	-2-
1-7	Kick Start Level	キックスタートレベル		500%	-2-
1-8	Kick Start Time	キックスタート時間		0msec	-2-
1-9	Excess Start Time	始動許容時間		20sec	-2-
1-10	Stop Mode	停止方法		Coast to Stop	-2-
1-11	Stop Time	停止時間		0sec	-2-
1-12	Adptv Control Gain	最適制御ゲイン		75%	-2-
1-13	Adptv Start Profile	加速プロファイル		Constant Acceleration	-2-
1-14	Adptv Stop Profile	停止プロファイル		Constant Deceleration	-2-
1-15	Brake Torque	ブレーキトルク		20%	-2-
1-16	Brake Time	ブレーキ時間		1sec	-2-
2	Protection	保護機能			-2-
2-1	Phase Sequence	相順		Any sequence	-2-
2-2	Current Imbalance	電流不平衡検知		30%	-2-
2-3	Current Imbal Dly	電流不平衡検知遅延		3sec	-2-
2-4	Undercurrent	電流低下検知		20%	-2-
2-5	Undercurrent Dly	電流低下検知遅延		5sec	-2-
2-6	Inst Overcurrent	瞬時過電流検知		400%	-2-
2-7	Inst Ocrnt Delay	瞬時過電流検知遅延		0sec	-2-
2-8	Frequency Check	周波数監視		Start/Run	-2-
2-9	Freq Variation	周波数許容範囲		±5Hz	-2-
2-10	Frequency Delay	周波数異常検知遅延		1sec	-2-
2-11	Restart Delay	再始動遅延		10sec	-2-
2-12	Motor Temp Check	モータ温度チェック		Do not Check	-2-
3	Inputs	入力			-2-
3-1	Local/Remote	手動/外部入力モード設定		Ld/Rmt anytime	-2-
3-2	Comms in Remote	外部入力モード時のシリアル通信		Enable Ctrl in RMT	-2-
3-3	Input A Function	入力A割付		Motor Set Select	-2-
3-4	Input A Name	入力Aの名称		Input Trip	-2-
3-5	Input A Trip	外部トリップ入力設定		Always Active	-2-
3-6	Input A Trip Delay	外部トリップ入力遅延		0sec	-2-
3-7	Input A Initial Delay	外部トリップ入力初期遅延		0sec	-2-
3-8	Remote Reset Logic	リセット入力のロジック		Normally Closed	-2-
4	Outputs	出力			-2-
4-1	Relay A Function	リレーA割付		Main Contactor	-2-
4-2	Relay A On Delay	リレーA On遅延		0sec	-2-
4-3	Relay A Off Delay	リレーA Off遅延		0sec	-2-
4-4	Relay B Function	リレーB割付		Run	-2-
4-5	Relay B On Delay	リレーB On遅延		0sec	-2-
4-6	Relay B Off Delay	リレーB Off遅延		0sec	-2-
4-7	Relay C Function	リレーC割付		Trip	-2-
4-8	Relay C On Delay	リレーC On遅延		0sec	-2-

Pr.No	表示名称	パラメータ	設定値	デフォルト値	頁
4-9	Relay C Off Delay	リレーC Off 遅延		0sec	-2-
4-10	Low Current Flag	電流低下フラグ		50%	-2-
4-11	High Current Flag	電流超過フラグ		100%	-2-
4-12	Motor Temp Flag	モータ温度フラグ		80%	-2-
4-13	Analog Output A	アナログ出力A割付		Current(%FLC)	-2-
4-14	Analog A Scale	アナログ出力A出力方法		4 - 20mA	-2-
4-15	Analog A MAX Adj	アナログ出力A最大値調整		100%	-2-
4-16	Analog A Min Adj	アナログ出力A最小値調整		0%	-2-
5	Start/Stop Timers	自動スタート/ストップ			-2-
5-1	Auto-Start Type	自動スタートのソース		Off	-2-
5-2	Auto-Start Time	自動スタート時間		1min	-2-
5-3	Auto-Stop Type	自動ストップのソース		Off	-2-
5-4	Auto-Stop Timer	自動ストップ時間		1min	-2-
6	Auto-Reset	自動リセット			-2-
6-1	Auto-Reset Action	自動リセットグループ設定		Do Not Auto-Reset	-2-
6-2	Maximum Reset	最大リセット回数		1	-2-
6-3	Reset Dly Grp A & B	グループA、B自動リセット遅延		5sec	-2-
6-4	Reset Dly Grp C	グループC自動リセット遅延		5min	-2-
7	Secondary Mtr Set	モータ特性設定2			-2-
7-1	Motor FLC-2	モータ定格電流値(特性2)		サイズによる	-2-
7-2	Locked Rotor Time-2	ローター拘束時間(特性2)		10sec	-2-
7-3	Start Mode-2	始動方法(特性2)		Constant Current	-2-
7-4	Current Limit-2	制限電流(特性2)		350%	-2-
7-5	Initial Crnt-2	初期電流(特性2)		350%	-2-
7-6	Start Ramp Time-2	加速時間/ランプ時間(特性2)		10sec	-2-
7-7	Kick Start Lvl-2	キックスタートレベル(特性2)		500%	-2-
7-8	Kick Start Time-2	キックスタート時間(特性2)		0msec	-2-
7-9	Excess Strt Time-2	始動許容時間(特性2)		20sec	-2-
7-10	Stop Mode-2	停止方法(特性2)		Coast to Stop	-2-
7-11	Stop Time-2	停止時間(特性2)		0sec	-2-
7-12	Adptv Ctrl Gain-2	最適制御ゲイン(特性2)		75%	-2-
7-13	Adptv Start Prof-2	加速プロファイル(特性2)		Constant Acceleration	-2-
7-14	Adptv Stop Prof-2	停止プロファイル(特性2)		Constant Deceleration	-2-
7-15	Brake Torque-2	ブレーキトルク(特性2)		20%	-2-
7-16	Brake Time-2	ブレーキ時間(特性2)		1sec	-2-
8	Display	ディスプレイ			-2-
8-1	Language	言語の選択		English	-2-
8-2	User Scrn Top L	表示項目　左上		Motor pf	-2-
8-3	User Scrn Top R	表示項目　右上		Blank	-2-
8-4	User Scrn Btm L	表示項目　左下		Hours Run	-2-
8-5	User Scrn Btm R	表示項目　右下		Blank	-2-
8-6	Graph Timebase	グラフ時間軸		10sec	-2-
8-7	Graph Max Adj	グラフ縦軸最大値		400%	-2-
8-8	Graph Min Adj	グラフ縦軸最小値		0%	-2-
8-9	Mains Ref Volt	電源電圧		400V	-2-
15	Restrict Paramtr	特殊パラメータ			-2-
15-1	Access Code	アクセスコード		0000	-2-
15-2	Adjustment Lock	パラメータロック		Read & Write	-2-

Pr.No	表示名称	パラメータ	設定値	デフォルト値	頁
15-3	Emergency Run	非常時運転		Disable	-2-
15-4	Current Calibrat	電流値補正		100%	-2-
15-5	Main Cont Time	主回路開閉器遅延時間		150ms	-2-
15-6	Bypass Cont Time	バイパス開閉器遅延時間		150ms	-2-
15-7	Motor Connection	モータの接続方法		Auto-detect	-2-
15-8	Jog Toorque	ジョグトルク		50%	-2-
16	Protection Action	保護機能の動作設定			-2-
16-1	Motor Overload	モータ過負荷時の動作		Trip Starter	-2-
16-2	Current Imbalance	電流不平衡時の動作		Trip Starter	-2-
16-3	Undercurrent	電流低下時の動作		Trip Starter	-2-
16-4	Inst Overcurrent	瞬時過電流時の動作		Trip Starter	-2-
16-5	Frequency	周波数異常時の動作		Trip Starter	-2-
16-6	Heatsink Overtemp	ヒートシンク温度超過時の動作		Trip Starter	-2-
16-7	Excess Start Time	始動許容時間超過時の動作		Trip Starter	-2-
16-8	Input A Trip	外部トリップ入力の動作		Trip Starter	-2-
16-9	Motor Thermistor	モータサーミスタ異常時の動作		Trip Starter	-2-
16-10	Starter Comms	スタータ内部不具合時の動作		Trip Starter	-2-
16-11	Network Comms	シリアル通信異常時の動作		Trip Starter	-2-
16-12	Battery/Clock	時計/バッテリー異常時の動作		Trip Starter	-2-
16-13	Low Control Volts	制御電源電圧低下異常時の動作		Trip Starter	-2-

7.4 モータ特性設定 1(Primary Mtr Set)

*マークはデフォルト値です。

接続するモータの特性に合わせて入力して下さい。特性切替を行わない場合及び特性切替を行う場合の 1 つ目のモータ始動・停止の特性をこのパラメータ郡に設定します。
電子サーマルはこのパラメータ郡に基づいて保護を行います。

1-1 Motor FLC	モータ定格電流値
設定範囲： 容量によって異なる	詳細： 接続するモータの定格電流値を設定して下さい。

1-2 Locked Rotor Time	ローター拘束時間
設定範囲： 10sec* [0:01 - 2:00 (min:sec)]	詳細： モータの仕様に従ってコールド時、電流 600%での許容時間を入力して下さい。 モータの仕様が確認出来ない場合は 20 秒以下に設定して下さい。

1-3 Start Mode	始動方法
設定範囲：	詳細： 始動方法を選択します。詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。
Constant Current*	電流制限始動
Adaptive Control	AAC 最適加速制御

1-4 Current Limit	制限電流
設定範囲： 350%* [100% - 600%]	詳細： 電流の制限値をモータの定格電流に対する%で設定します。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

1-5 Initial Current	初期電流
設定範囲： 350%* [100% - 600%]	詳細： 電流ランプ始動の初期電流をモータの定格電流に対する%で設定します。 電流ランプを行わない場合は Pr.1-4 制限電流と同じ値に設定して下さい。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

1-6 Start Ramp Time	加速時間/ランプ時間
設定範囲： 10sec* [1 - 180sec]	詳細： AAC 最適加速制御での加速時間及び、電流ランプ始動でのランプ時間を設定します。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

1-7 Kickstart Level	キックスタートレベル
設定範囲： 500%* [100% - 700%]	詳細： キックスタートのレベルを定格電流に対する%で設定します。 **注意!!：** **キックスタートは機器にかかるトルクを増加させます。モータ、負荷及びカップリングの許容トルクを事前に確認して下さい。**

1-8 Kickstart Time	キックスタート時間
設定範囲： 0msec* [0 - 2000msec]	詳細： キックスタートの時間を設定します。【0】を設定するとキックスタートが無効になります。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

1-9 Excess Start Time	始動許容時間
設定範囲： 20sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]	詳細： スタータが始動を試みる最大時間を設定します。この時間を超過してもモータの始動が完了しない場合、スタータはトリップします。通常の始動に必要な時間より数秒長めに設定して下さい。【0】を設定するとこの保護機能は無効になります。

1-10 Stop Mode	停止方法
設定範囲：	詳細： 停止方法を選択します。詳細は **5.4 停止方法**を参照して下さい。
Coast to Stop*	フリーラン停止
TVR Soft Stop	TVR ソフトストップ
Adaptive Control	AAC 最適停止制御
Brake	ブレーキ

1-11 Stop Time	停止時間
設定範囲： 0sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]	詳細： AAC 最適停止制御、TVR ソフトストップ及び、ブレーキでの停止時間を設定します。 メインコンタクタは完全に停止するまで投入状態を保持する必要があります。 詳細は **5.4 停止方法**を参照して下さい。

1-12 Adaptv Control Gain	最適制御ゲイン
設定範囲： 75%* [1% - 200%]	詳細： AAC 制御のゲインを調整します。詳細は **5.4.3 AAC 最適加速制御**を参照して下さい **注意!!：** **AAC 機能でうまく制御出来ない場合、ゲイン設定の変更を行って下さい。始動・停止が早すぎる場合、ゲインを 5～10%増加して下さい。始動・停止中にモータの速度がハンチングする場合、ゲインを少し下げて下さい。**

1-13 Adptv Start Profile	加速プロファイル
設定範囲：	詳細： 最適加速制御で使用するプロファイルを選択します。詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。
Early Acceleration	早く
Constant Acceleration*	一定
Late Acceleration	遅く

1-14	Adptv Stop Profile	停止プロファイル
設定範囲：		詳細： 最適停止制御で使用するプロファイルを選択します。詳細は**5.4 停止方法**を参照して下さい。
Early Deceleration		早く
Constant Deceleration*		一定
Late Deceleration		遅く

7.4.1 ブレーキ(Primary Mtr Set)

ブレーキ機能は直流電流を印加しモータを減速させます。詳細は 5.4 停止方法を参照してください。

1-15	Brake Torque	ブレーキトルク
設定範囲：		詳細：
20%* [20% - 100%]		ブレーキ機能で使用するトルクのレベルを設定します。

1-16	Brake Time	ブレーキ時間
設定範囲：		詳細：
1sec* [1 - 30sec]		ブレーキ機能で直流電流を印加する時間を設定します。。 **注意!!：** **Pr.1-16 は Pr.1-11 より短く設定する必要があります。** **詳細は 5.4.4 ブレーキを参照して下さい。**

7.5 保護機能(Protection)

2-1	Phase Sequence	相順
設定範囲：		詳細： 回転方向の制限を設定します。始動前のプレチェックでソフトスタータの入出力の相順を確認し、パラメータと実際の相順が違う場合はトリップします。
Any sequence*		両方向
Positive only		正転のみ （一次側と二次側の相順が同じ）
Negative only		逆転のみ （一次側と二次側の相順が逆相）

7.5.1 電流不平衡検知

電流不平衡が生じた際にトリップさせる条件の設定を行います。3 相全ての電流を監視し、最大の相と最小の相の差で計算を行います。始動時と停止時は自動的に検出感度が 50%まで下がります。

2-2	Current Imbalance	電流不平衡検知
設定範囲：		詳細：
30%* [10% - 50%]		電流不平衡の検出感度を設定します。

2-3	Current Imbal Dly	電流不平衡検知遅延
設定範囲：		詳細：
3sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]		電流不平衡検知の遅延時間を設定します。

7.5.2 電流低下検知

モータの動作中に3相の平均電流値が設定値を下回った場合にトリップさせます。

2-4	Undercurrent	電流低下検知
設定範囲：		詳細：
20%* [0% - 100%]		電流低下時のトリップポイントを設定します。通常の負荷電流値と無負荷電流値(通常、モータ定格電流値の25% ～ 35%程度)の間で設定して下さい。 【0%】に設定すると電流低下検知を無効化出来ます。

2-5	Undercurrent Dly	電流低下検知遅延
設定範囲：		詳細：
5sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]		電流低下検知の遅延時間を設定します。

7.5.3 瞬時過電流検知

モータの動作中に3相の平均電流値が設定値を上回った場合にトリップさせます。

2-6	Inst Overcurrent	瞬時過電流検知
設定範囲：		詳細：
400%* [80% - 600%]		瞬時過電流時のトリップポイントを設定します。始動時の電流上昇に対応する為、制限電流より50%程度高く設定して下さい。

2-7	Inst Ocrnt Delay	瞬時過電流検知遅延
設定範囲：		詳細：
0sec* [0:00 - 1:00 (min:sec)]		瞬時過電流検知の遅延時間を設定します。

7.5.4 周波数トリップ

モータ動作中に周波数が設定値の範囲から外れた場合にトリップさせます。

2-8	Frequency Check	周波数監視
設定範囲：		詳細： 周波数の監視を行う条件を設定します。
Do not Check		監視しない
Start Only		始動時のみ監視する
Start/Run*		始動時及び運転中監視する
Run Only		運転中のみ監視する

2-9	Freq Variation	周波数許容範囲
設定範囲：		詳細： 周波数の許容範囲を設定します。 定格周波数の範囲外で長時間運転を行うと、モータの損傷や初期不良の原因となります。
±2Hz		
±5Hz*		
±10Hz		
±15Hz		

2-10	Frequency Delay	周波数異常検知遅延
設定範囲：		詳細：
1sec* [0:01 - 4:00 (min:sec)]		周波数異常検知の遅延時間を設定します。 **注意!!：** **周波数が 35Hz 以下に低下もしくは、75Hz 以上に上昇すると瞬時にトリップします。**

2-11	Restart Delay	再始動遅延
設定範囲：		詳細：
10sec* [00:01 - 60:00 (min:sec)]		モータ停止後、次回の始動までの強制遅延時間を設定します。遅延時間中は LCP にカウントが表示されます。 **注意!!：** **カウントはモータ停止後に開始します。設定の変更は次回停止時から反映されます。**

2-12	Motor Temp Check	モータ温度チェック
設定範囲：		詳細： 前回の始動時の温度上昇データを基に、モータが始動出来る状態の温度にあるか確認を行います。チェックを有効にすると始動に必要な状態に無い場合、始動を行いません。
Do not Check*		チェックしない
Check		チェックを行う

7.6 入力(Inputs)

3-1	Local/Remote	手動/外部入力モード設定
設定範囲：		詳細： 手動モード(Hand On)と外部入力モード(Auto On)の有効範囲の設定を行います。
Ld/Rmt anytime*		手動モード/自動モード常時有効
Local Control Only		手動モードのみ有効
Remote Control Only		外部入力モードのみ有効　(Hand On/Auto On ボタンは無効になります)

3-2	Comms in Remote	外部入力モード時のシリアル通信
設定範囲：		詳細： 外部入力モード(Auto On)時にシリアル通信からのスタート、停止指令を受入れるか設定します。非常停止、手動/外部入力の切替、テストコマンドは常時有効です。
Disable Ctrl in RMT		指令を受入れない
Enable Ctrl in RMT*		指令を受入れる

3-3 Input A Function	入力A割付
設定範囲：	詳細： 入力Aに機能を割付けます。
Motor Set Select*	モータ特性の切替えを割付けます。1つ目の特性はPr.1-1 ～ 1-16に、2つ目の特性はPr.7-1 ～ 7-16に設定します。 特性設定の切替はスタート指令入力時に選択されている特性が有効となり、その始動/停止のサイクル中は選択されている設定が有効になります。
Input Trip(N/O)	外部トリップ入力(N/O)を割付けます。(Pr.3-5、3-6、3-7も要設定)
Input Trip(N/C)	外部トリップ入力(N/C)を割付けます。(Pr.3-5、3-6、3-7も要設定)
Local/Remote Select	手動モードと外部入力モードの切替を割付けます。入力有効時に外部入力モード、無効時に手動モード選択になります。この割付を行うとLCP上の【Hand On】、【Off】ボタンは無効になり、シリアル通信からの手動/自動モード切替指令を受入れなくなります。 【Off】状態の時に Pr.3-1を 【Ld/Rmt anytime】設定して下さい。
Emergency Run	非常時運転機能を割付けます。入力が有効の間、全ての異常を無視して運転を継続します。(詳細はPr.15-3を参照)
Emergency Stop	非常停止機能を割付けます。入力を解放すると、パラメータの停止設定を無視してフリーラン停止を行います。
Jog Forward	正転ジョグを割付けます。(外部入力モード時のみ有効)
Jog Reverse	逆転ジョグを割付けます。(外部入力モード時のみ有効)

3-4 Input A Name	入力Aの名称
設定範囲：	詳細： 入力A有効時、LCPに表示する名称を割付けます。
Input Trip*	外部トリップ入力
Low Pressure	圧力低下
High Pressure	圧力超過
Pump Fault	ポンプ異常
Low Level	水位低下
High Level	水位上昇
No Flow	無流量
Emergency Stop	非常停止
Controller	コントローラ
PLC	PLC
Vibration Alarm	異常振動

3-5 Input A Trip	外部トリップ入力設定
設定範囲：	詳細： 外部トリップ入力の有効範囲を設定します。
Always Active*	電源の供給を受けている間、常時有効
Operating Only	運転時、始動時、停止動作時に有効
Run Only	運転時のみ有効

3-6 Input A Trip Delay	外部トリップ入力遅延
設定範囲： 0sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]	詳細： 外部トリップ入力の遅延時間を設定します。

3-7	Input A Initial Delay	外部トリップ入力初期遅延
設定範囲：		詳細：
0sec* [00:00 - 30:00 (min:sec)]		外部トリップ入力の初期遅延時間を設定します。 スタート指令を受けてからこの設定時間を経過するまで、外部トリップを受付けません。

3-8	Remote Reset Logic	リセット入力のロジック
設定範囲：		詳細： リセット入力のロジックを設定します。
Normally Closed*		常時閉 (b 接点入力)
Normally Open		常時開 (a 接点入力)

7.7 出力(Outputs)

4-1	Relay A Function	リレーA 割付
設定範囲：		詳細： リレー出力 A の割付を設定します。(1a 接点)
Off		割付無し
Main Contactor*		主回路開閉器への出力を割付けます。スタート指令を受けてから停止完了まで出力します。
Run		運転中信号及び、バイパス開閉器への出力を割付けます。加減速中は出力しません。
Trip		スタータのトリップを出力します。
Warning		スタータのワーニングを出力します。
Low Current Flag		電流低下フラグ到達時に出力します。(Pr.4-10【Low Current Flag】)
High Current Flag		電流超過フラグ到達時に出力します。(Pr.4-11【High Current Flag】)
Mottor Temp Flag		モータ温度フラグ超過時に出力します。(Pr.4-12【Mottor Temp Flag】)

7.7.1 リレーA 遅延

リレー出力 A の遅延時間を設定します。

4-2	Relay A On Delay	リレーA On 遅延
設定範囲：		詳細：
0sec* [0:00 - 5:00 (min:sec)]		条件発生からリレーA が出力されるまでの遅延時間を設定します。

4-3	Relay A Off Delay	リレーA Off 遅延
設定範囲：		詳細：
0sec* [0:00 - 5:00 (min:sec)]		条件が無くなってからリレーA の出力を止めるまでの遅延時間を設定します。

7.7.2 リレーB、C

リレーA の設定(Pr.4-1 ～ 4-3)と同様にリレーB(Pr.4-4 ～ 4-6)、リレーC(Pr.4-7 ～ 4-9)の設定を行います。

4-4 Relay B Function	リレーB 割付
設定範囲：	詳細： リレー出力 B の割付を設定します。(1c 接点)
Off	割付無し
Main Contactor	主回路開閉器への出力を割付けます。スタート指令を受けてから停止完了まで出力します。
Run*	運転中信号及び、バイパス開閉器への出力を割付けます。加減速中は出力しません。
Trip	スタータのトリップを出力します。
Warning	スタータのワーニングを出力します。
Low Current Flag	電流低下フラグ到達時に出力します。(Pr.4-10【Low Current Flag】)
High Current Flag	電流超過フラグ到達時に出力します。(Pr.4-11【High Current Flag】)
Mottor Temp Flag	モータ温度フラグ超過時に出力します。(Pr.4-12【Mottor Temp Flag】)

4-5 Relay B On Delay	リレーB On 遅延
設定範囲：	詳細：
0sec* [0:00 - 5:00 (min:sec)]	条件発生からリレーB が出力されるまでの遅延時間を設定します。

4-6 Relay B Off Delay	リレーB Off 遅延
設定範囲：	詳細：
0sec* [0:00 - 5:00 (min:sec)]	条件が無くなってからリレーB の出力を止めるまでの遅延時間を設定します。

4-7 Relay C Function	リレーC 割付
設定範囲：	詳細： リレー出力 C の割付を設定します。(1a 接点)
Off	割付無し
Main Contactor	主回路開閉器への出力を割付けます。スタート指令を受けてから停止完了まで出力します。
Run	運転中信号及び、バイパス開閉器への出力を割付けます。加減速中は出力しません。
Trip*	スタータのトリップを出力します。
Warning	スタータのワーニングを出力します。
Low Current Flag	電流低下フラグ到達時に出力します。(Pr.4-10【Low Current Flag】)
High Current Flag	電流超過フラグ到達時に出力します。(Pr.4-11【High Current Flag】)
Mottor Temp Flag	モータ温度フラグ超過時に出力します。(Pr.4-12【Mottor Temp Flag】)

4-8 Relay C On Delay	リレーC On 遅延
設定範囲：	詳細：
0sec* [0:00 - 5:00 (min:sec)]	条件発生からリレーC が出力されるまでの遅延時間を設定します。

4-9 Relay C Off Delay	リレーC Off 遅延
設定範囲：	詳細：
0sec* [0:00 - 5:00 (min:sec)]	条件が無くなってからリレーC の出力を止めるまでの遅延時間を設定します。

7.7.3 電流低下フラグ、電流超過フラグ

電流低下/電流超過フラグは、異常動作時にワーニングを出す為に使用します。このフラグはリレー出力に割付けて使用します。電流値がモータ負荷電流値の 10%まで回復すると、フラグは消えます。

4-10	Low Current Flag	電流低下フラグ
設定範囲：		詳細：
50%* [1% - 100%]		電流低下フラグの動作レベルを定格電流に対する%で設定します。

4-11	High Current Flag	電流超過フラグ
設定範囲：		詳細：
100%* [50% - 600%]		電流超過フラグの動作レベルを定格電流に対する%で設定します。

7.7.4 モータ温度フラグ

モータ温度フラグは異常動作時にモータが異常発熱した場合に外部へ出力を行います。このフラグはリレー出力に割付けて使用します。温度フラグの動作レベルは、モータ過負荷の限界値より低く設定してください。

4-12	Motor Temp Flag	モータ温度フラグ
設定範囲：		詳細：
80%* [0% - 160%]		モータ温度フラグの動作レベルをモータ熱容量に対する%で設定します。

7.7.5 アナログ出力 A

アナログ出力はモータの運転状況を任意に割付けて外部に出力を行います。

4-13	Analog Output A	アナログ出力 A 割付
設定範囲：		詳細： アナログ出力 A の割付を設定します。
Current(%FLC)*		モータ定格電流値(Pr.1-1)に対する%
Motor Temp(%)		モータ熱容量に対する% （電子サーマルにて計算）
Motor kW (%)		モータ消費電力。100%の条件はモータ定格電流値(Pr.1-1)と電源電圧(Pr.8-9)にて力率を100%と仮定して計算。
Motor kVA(%)		モータ皮相電力。100%の条件はモータ定格電流値(Pr.1-1)と電源電圧(Pr8-9)にて計算。
Motor pf		モータ力率に対する%。ソフトスタータにて自動計算。

4-14	Analog A Scale	アナログ出力 A 出力方法
設定範囲：		詳細： アナログ出力 A の出力方法を設定します。
0 - 20mA		
4 - 20mA*		

4-15	Analog A MAX Adj	アナログ出力 A 最大値調整
設定範囲：		詳細：
100%* [0% - 600%]		アナログ出力 A の最大値を調整します。(20mA 時の割付)

4-16	Analog A Min Adj	アナログ出力 A 最小値調整
設定範囲：		詳細：
0%* [0% - 600%]		アナログ出力 A の最小値を調整します。(0/4mA 時の割付)

7.8 自動スタート/ストップ(Start/Stop Timers)

> **!** 自動スタート/ストップ機能は、他の制御を無視して動作します。設定によってはモータが自動的に始動します。

5-1	Auto-Start Type	自動スタートのソース
設定範囲：		詳細： 自動スタートの基準になるソースを選択します。
Off*		自動スタートを無効にする
Timer		モータ停止後、Pr.5-2 に設定時間した時間経過後に自動スタートする
Clock		Pr.5-2 で設定した時刻に自動スタートする

5-2	Auto-Start Time	自動スタート時間
設定範囲：		詳細：
1min* [00:01 - 24:00 (h:min)]		自動スタートのタイマー及び時刻の設定をします。(Pr.5-1 依存)

5-3	Auto-Stop Type	自動ストップのソース
設定範囲：		詳細： 自動ストップの基準になるソースを選択します。
Off*		自動ストップを無効にする
Timer		モータ始動完了後、Pr.5-4 に設定時間した時間経過後に自動ストップする
Clock		Pr.5-4 で設定した時刻に自動ストップする

5-4	Auto-Stop Time	自動ストップ時間
設定範囲：		詳細：
1min* [00:01 - 24:00 (h:min)]		自動ストップのタイマー及び時刻の設定をします。(Pr.5-3 依存) **注意!!：** **この機能は 2 線式制御では使用出来ません。既にスタートもしくはストップ指令ををを外部入力もしくはシリアル通信から受けている場合も機能しません。自動スタート/ストップは手動モード時無効です。手動モードを無効化するには Pr.3-1【Local/Remote】の設定を変更して下さい。**

7.9 自動リセット(Auto-Reset)

トリップ発生時に、スタータを自動的にリセットすることが出来ます。自動リセットは以下の 3 グループごとに設定可能です。

グループ	異常内容
A	電流不平衡 欠相 電力喪失 周波数異常
B	電流低下 瞬時過電流 外部トリップ入力
C	モータ過負荷 モータサーミスタ スタータ温度超過

上記以外の異常によるトリップは自動リセット出来ません。自動リセット機能を 2 線式制御で使用する場合、自動リセット後に再度スタート指令が入ることでモータが再始動します。

6-1 Auto-Reset Action	自動リセットグループ設定
設定範囲：	詳細： 自動リセットを行うグループを設定します。
Do Not Auto-Reset*	自動リセットを行わない
Reset Group A	グループ A を自動リセットする
Reset Group A & B	グループ A、グループ B を自動リセットする
Reset Group A & B & C	グループ A、グループ B、グループ C を自動リセットする

6-2 Maximum Resets	最大リセット回数
設定範囲： 1* [1 - 5]	詳細： 自動リセットを行う最大回数を設定します。カウンタは自動リセットを 1 回行うごとに 1 増加し、始動/停止の 1 サイクルが完了するごとに 1 減少します。 通常のリセット操作を行うと、カウンタは 0 に戻ります。

7.9.1 自動リセット遅延

自動リセットの遅延時間を設定します。遅延時間はグループ A と B、グループ C の 2 通りで設定可能です。

6-3 Reset Dly Grp A & B	グループ A、B 自動リセット遅延
設定範囲： 5sec* [00:05 - 15:00 (h:min)]	詳細： グループ A、B の自動リセットを行うまでの遅延時間の設定をします。

6-4 Reset Dly Grp C	グループ C 自動リセット遅延
設定範囲： 5min* [5 - 60 (min)]	詳細： グループ C の自動リセットを行うまでの遅延時間の設定をします。

7.10 モータ特性設定 2(Secondary Mtr Set)

7-1	Motor FLC-2	モータ定格電流値(特性 2)
設定範囲：		詳細：
容量によって異なる		特性 2 で接続するモータの定格電流値を設定して下さい。

7-2	Locked Rotor Time-2	ローター拘束時間(特性 2)
設定範囲：		詳細：
10sec* [0:01 - 2:00 (min:sec)]		モータの仕様に従ってコールド時、電流 600%での許容時間を入力して下さい。モータの仕様が モータの仕様が確認出来ない場合は 20 秒以下に設定して下さい。

7-3	Start Mode-2	始動方法(特性 2)
設定範囲：		詳細：
		始動方法を選択します。詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。
Constant Current*		電流制限始動
Adaptive Control		AAC 最適加速制御

7-4	Current Limit-2	制限電流(特性 2)
設定範囲：		詳細：
350%* [100% - 600%]		電流の制限値をモータの定格電流に対する%で設定します。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

7-5	Initial Crnt-2	初期電流(特性 2)
設定範囲：		詳細：
350%* [100% - 600%]		電流ランプ始動の初期電流をモータの定格電流に対する%で設定します。 電流ランプを行わない場合は Pr.7-4 制限電流(特性 2)と同じ値に設定して下さい。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

7-6	Start Ramp Time-2	加速時間/ランプ時間(特性 2)
設定範囲：		詳細：
10sec* [1 - 180sec]		AAC 最適加速制御での加速時間及び、電流ランプ始動でのランプ時間を設定します。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

7-7	Kickstart Lvl-2	キックスタートレベル(特性 2)
設定範囲：		詳細：
500%* [100% - 700%]		キックスタートのレベルを定格電流に対する%で設定します。

7-8	Kickstart Time-2	キックスタート時間(特性 2)
設定範囲：		詳細：
0msec* [0 - 2000msec]		キックスタートの時間を設定します。【0】を設定するとキックスタートが無効になります。 詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。

7-9 Excess Strt Time-2	始動許容時間(特性 2)
設定範囲： 20sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]	詳細： スタータが始動を試みる最大時間を設定します。この時間を超過してもモータの始動が完了しない場合、スタータはトリップします。通常の始動に必要な時間より数秒長めに設定して下さい。【0】を設定するとこの保護機能は無効になります。

7-10 Stop Mode-2	停止方法(特性 2)
設定範囲：	詳細： 停止方法を選択します。詳細は **5.4 停止方法**を参照して下さい。
Coast to Stop*	フリーラン停止
TVR Soft Stop	TVR ソフトストップ
Adaptive Control	AAC 最適停止制御
Brake	ブレーキ

7-11 Stop Time-2	停止時間(特性 2)
設定範囲： 0sec* [0:00 - 4:00 (min:sec)]	詳細： AAC 最適停止制御、TVR ソフトストップ及び、ブレーキでの停止時間を設定します。 メインコンタクタは完全に停止するまで投入状態を保持する必要があります。 詳細は **5.4 停止方法**を参照して下さい。

7-12 Adaptv Ctrl Gain-2	最適制御ゲイン(特性 2)
設定範囲： 75%* [1% - 200%]	詳細： AAC 制御のゲインを調整します。詳細は **5.4.3 AAC 最適加速制御**を参照して下さい **注意!!：** **AAC 機能でうまく制御出来ない場合、ゲイン設定の変更を行って下さい。始動・停止が早すぎる場合、ゲインを 5～10%増加して下さい。始動・停止中にモータの速度がハンチングする場合、ゲインを少し下げて下さい。**

7-13 Adptv Start Prof-2	加速プロファイル(特性 2)
設定範囲：	詳細： 最適加速制御で使用するプロファイルを選択します。詳細は **5.3 始動方法**を参照して下さい。
Early Acceleration	早く
Constant Acceleration*	一定
Late Acceleration	遅く

7-14 Adptv Stop Prof-2	停止プロファイル(特性 2)
設定範囲：	詳細： 最適停止制御で使用するプロファイルを選択します。詳細は **5.4 停止方法**を参照して下さい。
Early Deceleration	早く
Constant Deceleration*	一定
Late Deceleration	遅く

7-15 Brake Torque-2	ブレーキトルク(特性 2)
設定範囲：	詳細：
20%*［20% - 100%］	ブレーキ機能で使用するトルクのレベルを設定します。

7-16 Brake Time-2	ブレーキ時間(特性 2)
設定範囲：	詳細：
1sec*［1 - 30sec］	ブレーキ機能で直流電流を印加する時間を設定します。。 **注意!!：** **Pr.7-16 は Pr.7-11 より短く設定する必要があります。** **詳細は 5.4.4 ブレーキを参照して下さい。**

7.11 ディスプレイ(Display)

8-1 Language	言語の選択
設定範囲：	詳細： LCP の表示に使用する言語を選択します。
English*	英語
Chinese （中文）	中国語
Spanish （Español）	スペイン語
German （Deutsch）	ドイツ語
Portuguese （Português）	ポルトガル語
French （Français）	フランス語
Italian （Italiano）	イタリア語
Russian （Русский）	ロシア語

7.11.1 ユーザカスタム表示の設定

ユーザカスタム画面に表示する項目を選択します。

8-2 User Scrn Top L	表示項目 左上
設定範囲：	詳細： 画面左上の表示項目を選択します。
Blank	表示無し （横並びの項目が長文になる場合等に使用）
Starter State	スタータの運転状況(始動中、運転中、停止中、トリップ)を表示する(左上と左下のみ可)
Motor Current	二次側 3 相電流値の平均
Motor pf*	ソフトスタータで測定した二次側力率
Main Frequency	電源周波数の 3 相平均値
Motor kW	モータ消費電力(kW)
Motor HP	モータ消費電力(HP)
Motor Temp	電子サーマルにて計算したモータ温度
kWh	モータ積算電力量(kWh)
Hours Run	運転時間

8-3 User Scrn Top R	表示項目 右上
設定範囲：	詳細： 画面左上の表示項目を選択します。
Blank*	表示無し (横並びの項目が長文になる場合等に使用)
Motor Current	二次側 3 相電流値の平均
Motor pf	ソフトスタータで測定した二次側力率
Main Frequency	電源周波数の 3 相平均値
Motor kW	モータ消費電力(kW)
Motor HP	モータ消費電力(HP)
Motor Temp	電子サーマルにて計算したモータ温度
kWh	モータ積算電力量(kWh)
Hours Run	運転時間

8-4 User Scrn Btm L	表示項目 左下
設定範囲：	詳細： 画面左上の表示項目を選択します。
Blank	表示無し (横並びの項目が長文になる場合等に使用)
Starter State	スタータの運転状況(始動中、運転中、停止中、トリップ)を表示する(左上と左下のみ可)
Motor Current	二次側 3 相電流値の平均
Motor pf	ソフトスタータで測定した二次側力率
Main Frequency	電源周波数の 3 相平均値
Motor kW	モータ消費電力(kW)
Motor HP	モータ消費電力(HP)
Motor Temp	電子サーマルにて計算したモータ温度
kWh	モータ積算電力量(kWh)
Hours Run*	運転時間

8-5 User Scrn Btm R	表示項目 右下
設定範囲：	詳細： 画面左上の表示項目を選択します。
Blank*	表示無し (横並びの項目が長文になる場合等に使用)
Motor Current	二次側 3 相電流値の平均
Motor pf	ソフトスタータで測定した二次側力率
Main Frequency	電源周波数の 3 相平均値
Motor kW	モータ消費電力(kW)
Motor HP	モータ消費電力(HP)
Motor Temp	電子サーマルにて計算したモータ温度
kWh	モータ積算電力量(kWh)
Hours Run	運転時間

7.11.2 グラフの設定

ロギング機能で使用するグラフの設定を行います。グラフは画面右から左へ常時情報が更新されていきます。【OK】ボタンで画面をホールド出来ます。再度【OK】ボタンを押すとホールドが解除されます。

8-6 Graph Timebase	グラフ時間軸
設定範囲：	詳細： グラフの時間軸を設定します。データは常に更新されます。
10sec*	10 秒
30sec	30 秒
1min	1 分
5min	5 分
10min	10 分
30min	30 分
1hour	1 時間

8-7 Graph Max Adj	グラフ縦軸最大値
設定範囲： 400%* [0% - 600%]	詳細： グラフ縦軸の最大値を設定します。

8-8 Graph Min Adj	グラフ縦軸最小値
設定範囲： 0%* [0% - 600%]	詳細： グラフ縦軸の最小値を設定します。

8-9 Mains Ref Volt	電源電圧
設定範囲： 400V* [100V - 690V]	詳細： 電源電圧の公称値を設定します。モータの電力計算にこのパラメータを使用しますが、モータの保護には影響しません。

7.12 特殊パラメータ(Restrict Paramtr)

15-1 Access Code	アクセスコード
設定範囲： 0000* [0000 - 9999]	詳細： パラメータグループ 15 以降及び、シミュレーションツールへのアクセス、カウンタのリセットを行う為のアクセスコードを設定します。【Back】【OK】ボタンで桁の選択、▲▼ボタンで数値の選択を行います。 **注意!!：** **アクセスコードを喪失した場合は、代理店に御連絡下さい。**

15-2 Adjustment Lock	パラメータロック
設定範囲：	詳細： パラメータへのアクセス制限を設定します。
Read & Write*	読込み、書込み許可
Read Only	読込みのみ
No Access	アクセス不可 （アクセスコードの入力で読込み及び書込み可能）
	注意!!： **設定の変更はステータス画面に戻った後に有効になります。**

15-3	Emergency Run	非常時運転
設定範囲：		詳細： 非常時運転の有効/無効を設定します。外部入力から非常時運転指令を受けている間はストップ指令とトリップを無視して運転を継続します。この間、パラメータに従って通常通りの始動を試みます。正常に始動出来ない場合、内部バイパス有りモデル及び、外部バイパスを構成した回路ではバイパス開閉器による直入れ始動を試みます。
Disable*		無効
Enable		有効

15-4	Current Calibrat	電流値補正
設定範囲： 100%* [85% - 115%]		詳細： スタータ内部 CT の補正を行います。設定値の計算は以下の方法で行います。 Calibration(%) = LCP での表示電流値 / 測定機器での電流値 **注意!!：** **このパラメータでの調整は電流値に依存する全ての機能に影響を与えます。**

15-5	Main Cont Time	主回路開閉器遅延時間
設定範囲： 150msec* [100 - 2000msec]		詳細： スタート指令を受けて【Main Contactor】出力を行ってからプリチェックを行うまでの遅延時間を設定します。開閉器の仕様及び、外部回路の遅延に合わせて設定して下さい。 スタート指令を受けてからの遅延時間として使用することも可能です。

15-6	Bypass Cont Time	バイパス開閉器遅延時間
設定範囲： 150msec* [100 - 2000msec]		詳細： モータの始動が完了し、【Run】出力を行ってから外部バイパス回路に切り替わるまで及び、ストップ指令を受け【Run】出力が停止してから外部バイパス開閉器が解放されるまでの時間を設定します。設定時間が短すぎる場合、トリップする可能性があります。 内部バイパス回路の遅延時間は設定出来ません。

15-7	Motor Connection	モータ接続方法
設定範囲：		詳細： モータとスタータの接続方法を設定します。
Auto-detect*		接続方法をスタータに自動検知させる
In-line		インライン(3 線)接続
Inside delta		インサイドデルタ(6 線)接続
		注意!!： **結線に問題が無いにも関わらず、エラーが発生する場合は自動検知が正常に働いていない可能性があります。その場合、実際の結線方法に併せて接続方法を設定して下さい。** **モータまでのケーブル長や、モータの仕様によって検知が正常に働かない場合があります。**

15-8 Jog Torque	ジョグトルク
設定範囲：	詳細：
50%* [20% - 100%]	ジョグ運転でのトルクを設定します。詳細は **5.5 ジョグ運転**を参照して下さい。 **注意!!：** **50%以上に設定すると、モータ軸が振動を起こす場合があります。**

7.13 保護機能の動作設定(Protection Action)

保護機能作動時の動作を設定します。

16-1 Motor Overload	モータ過負荷時の動作
設定範囲：	詳細：
Trip Starter*	トリップさせる
Warn and Log	履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only	履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-2 Current Imbalance	電流不平衡時の動作
設定範囲：	詳細：
Trip Starter*	トリップさせる
Warn and Log	履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only	履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-3 Undercurrent	電流低下時の動作
設定範囲：	詳細：
Trip Starter*	トリップさせる
Warn and Log	履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only	履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-4 Inst Overcurrent	瞬時過電流時の動作
設定範囲：	詳細：
Trip Starter*	トリップさせる
Warn and Log	履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only	履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-5 Frequency	周波数異常時の動作
設定範囲：	詳細：
Trip Starter*	トリップさせる
Warn and Log	履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only	履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-6 Heatsink Overtemp	ヒートシンク温度超過時の動作
設定範囲：	詳細：
Trip Starter*	トリップさせる
Warn and Log	履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only	履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-7	Excess Start Time	始動許容時間超過時の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-8	Input A Trip	外部トリップ入力の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-9	Motor Thermistor	モータサーミスタ異常時の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-10	Starter Comms	スタータ内部不具合時の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-11	Network Comms	シリアル通信異常時の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-12	Battery/Clock	時計/バッテリー異常時の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

16-13	Low Control Volts	制御電源電圧低下異常時の動作
設定範囲：		詳細：
Trip Starter*		トリップさせる
Warn and Log		履歴を残し、ワーニングを発する （トリップさせない）
Log Only		履歴を残す （トリップ、ワーニングは無し）

7.14 出荷時設定パラメータ(Factory Paramtr)

このパラメータは出荷時調整用のパラメータでユーザによる設定は出来ません。

8 ツール

ツールメニューを開くには【Main Menu】ボタンを押して、カーソルを【Tools】まで移動してから【OK】ボタンを押してください。

8.1 日時の設定(Set Date & Time)

操作方法：

1. 【Tools】(ツールメニュー)を開きます。(アクセスコードの入力が必要です)
2. 【Set Date & Time】(日時の設定)までカーソルを移動します。
3. 【OK】ボタンを押して編集モードに移行します。
4. 【OK】ボタンを押して日付、時刻の編集する部分まで移動します。
5. 【▲】【▼】ボタンで設定を変更します。

変更を保存するには【OK】ボタンを【stored】の表示が出るまで繰返し押してください。変更を取消すには【BACK】ボタンを繰返し押してください。

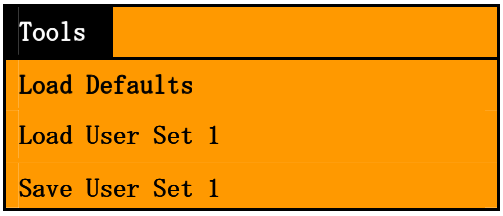
8.2 パラメータ設定の読込み/保存

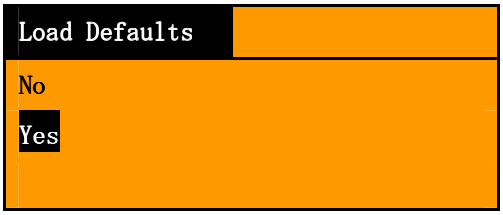
・【Load defaults】(デフォルト設定の読込み)：パラメータのデフォルト値を読込みます。
・【Load User Set 1】(ユーザ設定１の読込み)：内部ファイルに保存したパラメータ設定を読込みます。
・【Save User Set 1】(ユーザ設定１の保存)：現在のパラメータ設定を内部ファイルに保存します。

工場出荷時の初期設定値ファイルと別に、ユーザが設定したパラメータファイルを内部に保存出来ます。
ユーザが設定したファイルが保存されるまでは、初期設定値が保存されています。

操作方法：

1. 【Tools】(ツールメニュー)を開きます。(アクセスコードの入力が必要です)
2. 【▲】【▼】ボタンで機能を選択し【OK】ボタンを押してください。
3. 実行するには【Yes】、キャンセルするには【No】を選択して【OK】ボタン押して下さい。
   読込み/保存が終了すると、確認メッセージを表示してその後ステータス画面に戻ります。



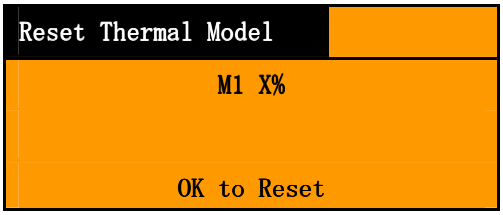


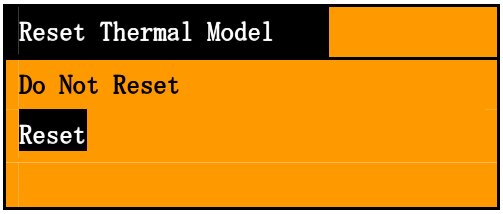
8.3 電子サーマルのリセット(Reset Thermal Model)

この機能を実行するにはアクセスコードの入力が必要です。

電子サーマルは常時モータの温度状況を監視し、モータが始動出来る状態にあるか計算を行います。必要に応じて電子サーマルのリセットが可能です。

1. 【Tools】(ツールメニュー)を開きます。
2. 【Reset Thermal Model】(電子サーマルのリセット)を選択して【OK】ボタンを押してください。
3. 再度【OK】ボタンを押すと確認メッセージが表示されます。
4. 【Reset】(リセット)か【Do Not Reset】(リセットしない)を選択し【OK】ボタンを押してください。リセットが完了すると前の画面に戻ります。





電子サーマルのリセットはモータの寿命を短くする可能性がありますので、緊急時以外は行わないようにして下さい。

8.4 保護シミュレーション(Protection Sim)

この機能を実行するにはアクセスコードの入力が必要です。

保護シミュレーション機能はソフトスタータに動力を供給せずに制御回路と操作のテストが出来ます。
ソフトスタータが正常に反応しているか、状況を表示しているか、シリアル通信のリンクが確立出来ているかを確認します。
操作方法：

1. 【Main Menu】(メインメニュー)を開きます。
2. 【Protection Sim】(保護シミュレーション)を選択して【OK】ボタンを押します。
3. 【▲】【▼】ボタンでシミュレートする保護機能を選択し【OK】ボタンを押してください。
4. シミュレーションが実行されます。ソフトスタータの応答はパラメータの設定によって異なります。
5. 【Back】ボタンでシミュレーションリストに戻ります。
6. 【▲】【▼】ボタンで他のシミュレートを選択もしくは【BACK】ボタンでメインメニューに戻ります。

保護機能の動作を【Trip Starter】に設定している場合、他の保護をシミュレートする前にリセットを行って下さい。保護機能の動作を【Warn and Log】に設定している場合、【OK】ボタンを押続けている間、ワーニングメッセージを表示します。保護機能の動作を【Log Only】に設定している場合、画面には何も表示せず、ログを残します。
この機能を実行するにはアクセスコードの入力が必要です。

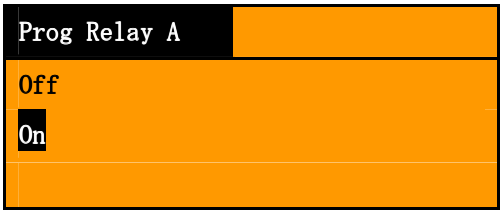
8.5 出力信号シミュレーション(Output Signal Sim)

この機能を実行するにはアクセスコードの入力が必要です。

リレー出力、アナログ出力が正常に動作するか確認が出来ます。

フラグ(モータ温度、電流低下/超過）のテストを行うにはリレー出力への割付けが必要です。

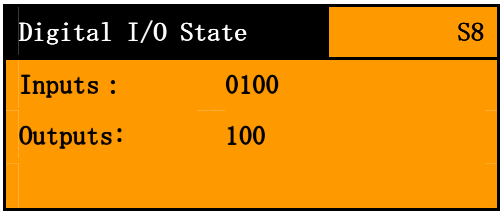
操作方法：



1. 【Main Menu】(メインメニュー)を開きます。
2. 【Output Signal Sim】(出力信号シミュレーション)を選択して【OK】ボタンを押します。
3. 【▲】【▼】ボタンでシミュレーションを選択し、【OK】ボタンを押します。
4. 【▲】【▼】ボタンで信号の On/Off を行ってください。出力状態をテスタ等で確認して下さい。
5. 【Back】ボタンでシミュレーションリストに戻ります。

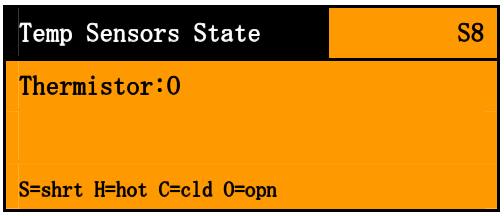
8.6 外部入出力の状態(Digital I/O State)

外部入力とリレー出力の状態を表示します。
0 が OFF、1 が ON を表します。
上の行は入力(左から入力 A、スタート、ストップ、リセット)の状態、下の行は出力(右からリレーA, B, C)の状態を表示しています。
表示例ではスタート信号が ON、リレーA が出力状態であることを表しています。



8.7 モータサーミスタの状態(Temp Sensor State)

モータサーミスタの状態を表示します。【S】が短絡、【H】が熱間状態、【C】が冷間状態、【O】が解放状態を表しま
す。



8.8 履歴表示(Alarm Log)

【Alarm Log】ボタンで異常履歴(Trip Log)、動作履歴(Event Log)、カウンタ(Counters)にアクセス出来ます。

8.8.1 異常履歴(Trip Log)

異常履歴は過去8回分のトリップ発生時の詳細履歴と発生日時を残します。1が最新の履歴で、8が最も古い履歴です。

確認方法：

1. 【Alarm Log】ボタンを押します。
2. 【Trip Log】を選択して【OK】ボタンを押します。
3. 【▲】【▼】で確認する履歴を選択し【OK】ボタンで詳細を表示します。

【Back】ボタンでメインメニューに戻ります。

8.8.2 動作履歴 (Event Log)

動作履歴は過去99回分の履歴(動作、操作、警告、トリップ)と発生日時を残します。1が最新の履歴で、99が最も古い履歴です。

確認方法：

1. 【Alarm Log】ボタンを押します。
2. 【Event Log】を選択して【OK】ボタンを押します。
3. 【▲】【▼】で確認する履歴を選択し【OK】ボタンで詳細を表示します。

【Back】ボタンでメインメニューに戻ります。

8.8.3 カウンタ(Counters)

カウンタのリセットにはアクセスコードが必要です。

カウンタは以下の動作を記録します。

・稼動時間(総稼働時間及び、リセット後の稼働時間)
・始動回数(総始動回数及び、リセット後の始動回数)
・モータ積算電力(総積算電力及び、リセット後の積算電力)
・電子サーマルのリセット回数

確認方法：

1. 【Alarm Log】ボタンを押します。
2. 【Counters】を選択して【OK】ボタンを押します。
3. 【▲】【▼】で確認する履歴を選択し【OK】ボタンで詳細を表示します。
4. カウンタをリセットするにはアクセスコードを入力して【OK】ボタンを押します。【Reset】を選択し、【OK】ボタンを押してください。

【Back】ボタンで履歴表示に戻ります。

9 トラブルシューティング

異常を検出すると動作履歴を残し、トリップまたはワーニングを発します。異常に対する動作はパラメータグループ 16 の設定に依存します。

トリップが発生した場合、リセットを行わなければ再始動出来ません。ワーニングを発した場合は原因が解消されるとソフトスタータは自動的にリセットされます。

致命的なトリップは無効化出来ません。これらの保護機能はソフトスタータ自身を保護する為の設計で、内部の不具合によって発生する場合もあります。

9.1 トリップメッセージ

トリップメッセージと考えられる発生要因です。保護機能の一部はパラメータグループ 2 及びパラメータグループ 16 で調整が可能ですが、それ以外は内部システムの保護機能の為、設定や調整は出来ません。

トリップメッセージ	要因及び症状	対策	関連パラメータ
Battery/Clock 時計/バッテリー異常	・時計機能の異常 ・バックアップ用バッテリーの消耗 ※バッテリー消耗時に制御電源を遮断すると、日時の設定が消失します。	・パラメータで無効化する	Pr.16-12
Current Imbalance 電流不平衡	・供給電源自体の不平衡 ・モータの状態に起因する不平衡 ・負荷が極端に軽い ・結線ミス ・バイパス開閉器の故障 ・サイリスタの短絡	・電源の状態確認 ・モータの状態確認 ・パラメータの調整 ・結線の確認 ・バイパス開閉器の交換 ・サイリスタの交換	Pr.2-2 Pr.2-3 Pr.16-2
Excess Start Time 始動許容時間超過	・定格電流値の設定が正しくない ・制限電流値が低い ・始動に要する時間より設定が短い ・慣性の大きい負荷に対してランプ時間が短い	・パラメータの調整	Pr.1-1 Pr.7-1 Pr.1-6 Pr.7-6 Pr.1-4 Pr.7-4 Pr.1-9 Pr.7-9 Pr.16-7
FLC Too High 定格電流値の設定が スタータに対して高い	・モータに対してスタータの容量が小さい ・結線ミス ・インサイドデルタ接続の誤認識 ・パラメータ入力ミス	・選定の再確認 ・結線の確認 ・パラメータで手動設定する ・パラメータの確認	Pr.1-7 Pr.7-7 Pr.15-7
Frequency 周波数異常	・電源の周波数が安定していない ・発電機の容量が不足している ・発電機の回転数に問題がある ※同一幹線にインバータ設備が存在する場合、影響を受けやすくなります。	・電源の状態確認 ・発電機の状態確認	Pr.2-8 Pr.2-9 Pr.2-10 Pr.16-5
Heatsink Overtemp	・冷却ファンの異常 ・盤内設置状況及び、冷却能力の不足 ・発停頻度が選定範囲を超えている ・始動電流が選定範囲を超えている ※ファンは始動中、運転中と停止後 10 分間動作します。MCD5-0021B～0053B 及び、0141B には冷却ファンがありません。	・ファンの動作状況確認 ・設置状況の確認 ・始動状況の確認、調整	Pr.16-6

トリップメッセージ	要因及び症状	対策	関連パラメータ
Input A Trip 外部トリップ入力	・外部からの指令によるトリップ	・指令発生源の確認 ・パラメータの調整	Pr.3-3 Pr.3-6 Pr.3-4 Pr.3-7 Pr.3-5 Pr.16-8
Inst Overcurrent 瞬時過電流	・負荷の固着、故障 ・モータの故障 ・急激な負荷変動の発生 ・パラメータ設定ミス	・負荷の状態確認 ・モータの状態確認 ・パラメータの調整 ・パラメータの確認	Pr.2-6 Pr.2-7 Pr.16-4
Internal Fault(X) 内部異常	・ソフトスタータの故障	・コード(X)を代理店に御連絡下さい。	
L1 Phase Loss L2 Phase Loss L3 Phase Loss 一次側欠相	・主回路の異常 ・結線ミス ・サイリスタの破損 ※始動前のチェック及び運転中に定格電流値に対して電流値が3.3%以下の状態が1秒以上継続した場合に異常と判断します。	・主回路の確認 ・結線の確認 ・サイリスタの交換	
L1-T1 Shorted L2-T2 Shorted L3-T3 Shorted 一次側と二次側の短絡	・内部バイパス開閉器の溶着 ・サイリスタの破損 ※始動前チェックで一次側と二次側の短絡をチェックします。	・バイパス開閉器の交換 ・サイリスタの交換	
Low Control Volts 制御電源電圧低下	・制御電源(供給側)電圧降下 ・内部メイン基板の故障 ・内部バイパス基板の故障 ・DC24V出力の過負荷 ※内部制御電源が19V未満になるとこの異常が発生します。	・制御電源の確認 ・メイン基板の交換 ・バイパス基板の故障 ・DC24V出力の使用状況確認	Pr.16-13
Motor Overload Motor 2 Overload モータ過負荷	・パラメータ入力ミス ・発停頻度が多すぎる ・負荷の固着、故障 ・モータの故障	・パラメータの確認 ・運転状況の確認 ・負荷の状態確認 ・モータの状態確認	Pr.1-1 Pr.7-1 Pr.1-2 Pr.7-2 Pr.1-3 Pr,7-3 Pr.1-4 Pr.7-4 Pr.16-1
Motor Connection モータ結線の異常	・接続の誤認識 ・結線ミス ・モータの破損 ・モータのサイズとスタータの容量が大きくかけ離れている	・パラメータで手動設定する ・結線の確認 ・モータの状態確認 ・試運転等で接続したモータの容量がスタータに対して大幅に小さい場合、スタータがモータを認識出来ず、異常となる場合があります。	Pr.15-7
Motor Thermistor モータサーミスタ異常	・サーミスタ入力端子の抵抗値が3.6kΩを1秒以上上回った ・モータ過熱状態 ・サーミスタを取り外した	・サーミスタの状態確認 ・モータ及び負荷の状態確認 ・サーミスタ端子に1.2kΩ抵抗を取付 ・パラメータで無効化する ・サーミスタ入力の初期化(デフォルト設定の読込み)	Pr.16-9
Network Comms シリアル通信異常	・通信経由でトリップ指令を受けた ・通信不具合	・送信元の確認 ・通信の状態確認 ・パラメータで無効化する	Pr.16-11

トリップメッセージ	要因及び症状	対策	関連パラメータ
Parameter out of Range パラメータ設定範囲外	※関連する全てのパラメータでデフォルト値を読込みます。	エラーメッセージの発生した パラメータの値を修正して下さい その他のパラメータに変更がないか 確認して下さい	
Phase Sequence 相順エラー	・実際の相順とパラメータ制限が一致してない	・結線の確認 ・パラメータの確認	Pr.2-1
Power Loss 電源喪失	・電源設備の異常 ・一次側遮断機、開閉器の異常 ・主回路開閉器の動作遅延 ・小型モータでの試運転時にPr.1-1の2%まで到達していない	・電源設備の状態確認 ・遮断機、開閉器の確認 ・パラメータの調整 ・試運転に使用するモータの変更	Pr.15-5
Startor Comms スタータ内部異常	・通信モジュールとの接続異常 ・スタータの故障	・モジュールを取り外し再度取り付けて下さい。 ・パラメータで無効化する ・代理店に御連絡下さい	Pr.16-10
Thermistor Cct モータサーミスタ短絡	・サーミスタ入力端子の抵抗値が20Ωを下回った ・サーミスタ入力端子の短絡	・サーミスタの状態確認 ・端子の接続を確認 (PT100は使用不可。PT1000のみ)	
Time - Overcurrent 過電流	・バイパス動作中に電流がサーマル保護カーブ(NEMA 10A)に到達したか、定格電流値の600%に到達した	・負荷の状態確認 ・モータの状態確認	
Undercurrent 電流低下	・シャフト、ベルト、カップリング等の破損 ・ポンプの空運転 ・パラメータ設定ミス	・負荷の状態確認 ・吸水状態の確認 ・パラメータの確認	Pr.2-4 Pr.2-5 Pr.16-3
Unsupported Option 非対応の設定	・使用出来ない機能を設定している(インサイドデルタ接続でのジョグ運転など)	・パラメータの確認	

9.2 一般的な解決方法

異常が発生していないにも拘わらず、スタータが正常に動作しない場合、以下のリストで当てはまる項目がないか確認して下さい。

大分類	小分類と対策	関連パラメータ
スタータが指令を受付けしない	・LCP の【Reset】ボタンが反応しない →外部入力モード中は LCP 上の【Reset】が無効になります。LCP 上の【Reset】ボタンでリセット操作を行うには、手動モードに移行する必要があります。(LCP 上の【Off】ボタンで手動モードに移行します)	
	・外部入力からの指令に反応しない →以下の項目に当てはまる場合、外部入力からの指令を受け付けません。 ・外部入力モードになっていない。(【Auto On】ボタンで外部入力モードへ移行) ・結線ミス。リセット機能を使用しない場合も結線する必要があります。各端子への入力状態は LCP 上の LED にて確認出来ます。(LED 点灯で入力有り)	
	・LCP 上の運転操作ボタン、外部入力からの指令共に反応しない →・再始動遅延時間を経過していない。パラメータの設定を確認して下さい。 ・モータの温度上昇によりスタータが始動不可と判断した。モータが放熱するまで時間をおいて再始動して下さい。 ・非常停止が有効になっている。	Pr.2-11 Pr.2-12
モータの始動が正常に出来ない	・小型のモータ(定格電流値 5A～50A 程度)では始動が不安定になる傾向があります。 ・進相コンデンサを使用している →進相コンデンサはスタータの二次側に接続しないで下さい。また、始動、停止動作中は ON/OFF 制御を行わないで下さい。(スタータの Run 信号を使用してインターロックを取るなどして下さい)	
モータが定格回転に到達しない	・負荷のトルクに対して電流の制限値が低すぎる。 →初期電流及び、制限電流の設定を高くして始動を試みて下さい。 ・モータ特性切替の設定がモータと一致していない。 →外部入力の切替指令と実際の特性が一致しているか確認して下さい。 ・負荷が固着している、もしくは過負荷状態になっている →負荷の状態を確認して下さい。頻繁に固着が起きる場合、キックスタートが有効です。	Pr.1-3 Pr.1-4 Pr.1-7 Pr.7-7 Pr.1-8 Pr.7-8
モータの動作が不安定になる	・MCD500 のサイリスタは最低 5A のラッチ電流を必要とします。定格電流が 5A を下回る場合、サイリスタが正常に動作しない場合があります。	
ソフトストップが急に終了する	・負荷が極端に軽い →負荷が極端に軽い場合、ソフトストップの機能制限を行います。 ・設定が適切ではない →意図する設定となっているかパラメータを確認して下さい。	 Pr.1-10 Pr.7-10 Pr.1-11 Pr.7-11
AAC 最適加速制御､ジョグ､DC ブレーキ機能が使用出来ない	・モータとの接続でインサイドデルタ接続を使用している →これらの機能はインライン接続でのみ使用可能です。	
自動リセット機能が正常に動作しない	・運転指令で 2 線式制御を使用している。 →2 線式ではスタート指令を一旦解除する必要があります｡その後モータが再始動します	
自動スタート/ストップ機能が正常に動作しない	・運転指令で 2 線式制御を使用している。 →この機能は 3 線式もしくは 4 線式制御でのみ使用可能です。 ・手動モードになっている →この機能は外部入力モードでのみ使用可能です。	
モータ始動時の動作が初回と 2 回目以降で異なる	・AAC 最適加速制御を使用している →AAC 制御では初回始動時に特性を学ぶ為に電流制限始動を行います。2 回目以降から AAC 制御での運転となります。	

大分類	小分類と対策	関連パラメータ
サーミスタ異常の リセットが出来ない	・モータサーミスタを使用していたが取外した。 →サーミスタを一度でも接続するとサーミスタの保護が有効になります。 保護を無効にするにはサーミスタを取外した状態でパラメータのデフォルト値を 読込んで下さい。 又は、パラメータで履歴を残すだけの設定にすることも可能です。	Pr.16-9
パラメータの変更を保存 出来ない	・設定変更後に【OK】ボタンを押していない。 →パラメータの変更は【OK】ボタンを押すまで反映されません。 ・パラメータロックがかかっている。 →パラメータを確認して下さい。設定の変更にはアクセスコードが必要です。 ・ソフトスタータの故障 →内部 EEPROM もしくは制御基板に不具合が発生した場合、ソフトスタータはトリップ します。代理店へ御連絡下さい。	Pr.15-2

10 仕様

電源

主回路部 (L1、L2、L3)	
MCD500-XXXX-T5	AC200V ～ 525V (±10%)
MCD500-XXXX-T7 インサイドデルタ	AC380V ～ 600V (±10%)
MCD500-XXXX-T7	スター結線中点アースのみ AC380V ～ 690V (±10%)
制御電源 (A4、A5、A6)	
CV1 (A5、A6)	AC/DC24V (±20%)
CV2 (A5、A6)	AC110 ～ 120V (+10% / -15%)
CV2 (A4、A6)	AC220 ～ 240V (+10% / -15%)
定格電流値(制御部)	
CV1	2.8A
CV2 (AC110 ～ 120V)	1A
CV2 (AC220 ～ 240V)	500mA
電源周波数	50/60Hz (±10%)
絶縁耐力(対地間)	AC600V
インパルス絶縁耐力	4kV
定格(主回路部)	AC53b 及び、AC53a 定格に基づく

短絡電流

保護用半導体ヒューズ	タイプ 2
保護用 HRC ヒューズ	タイプ 1
MCD5-0021B ～ MCD5-0215B	65kA
MCD5-0245C ～ MCD5-0927C	85kA
MCD5-1200C ～ MCD5-1600C	100kA

電磁特性 (EMC 指令) **EU 指令 89/336/EEC に準拠**

電磁妨害 (EMI)	IEC 60947-4-2 クラス B 及び、ロイド船級規格 No 1
電磁感受性 (EMS)	IEC 60947-4-2

制御入力

1 端子あたりの定格	DC24V 入力時 約 8mA
スタート (15、16 間)	常時開
ストップ (17、18 間)	常時閉
リセット (25、18 間)	常時閉(デフォルト) パラメータにて常時開選択可
プログラマブル入力 (11、16 間)	常時開 (割付ける機能によって常時閉選択可)
サーミスタ入力 (05、06 間)	トリップ：3.6kΩ以上 リセット 1.6kΩ以下

制御出力

リレー出力 1 端子あたりの定格	AC250V 10A(抵抗負荷)/5A(誘導負荷、力率 0.3)
リレーA (13、14)	1a 接点
リレーB (21、22、24)	1c 接点
リレーC (33、34)	1a 接点
アナログ出力 (07、08)	0/4 - 20mA (選択可)
最大負荷	600Ω (DC12V 20mA)
許容誤差	±5%
DC24V 出力 (16、08) 最大負荷	200mA
許容誤差	±10%

環境

保護等級	
MCD5-0021B - MCD5-0105B	IP20 及び、NEMA Type1、UL 屋内 Type 1
MCD5-0131B - MCD5-1600C	IP00 及び、UL 屋内開放形
周囲温度 (動作時)	-10 ～ 60℃ (40℃以上では定格低減が必要)
周囲温度 (保管時)	-25 ～60℃
標高	海抜 0 ～ 1000m (1000m 以上では定格低減が必要)
湿度	相対湿度 0 ～ 95%
汚染度	汚染度 3

発熱量

始動時	1A あたり 4.5W
運転時	タイプ 1
MCD5-0021B ～ MCD5-0053B	約 39W
MCD5-0068B ～ MCD5-0105B	約 51W
MCD5-0131B ～ MCD5-0215B	約 120W
MCD5-0245C ～ MCD5-01600C	1A あたり 4.5W

認証規格

C✓	IEC 60947-4-2
UL/C-UL	UL508
CE	IEC 60947-4-2
CCC	GB 14048-6
船級 (MCD5-0021B ～ MCD5-0215B のみ)	ロイド船級規格 No.1
RoHS 指令	EU 指令 2002/95/EC に準拠

10.1 オプション

10.1.1 LCP 盤面取付キット

追加の LCP を盤面に取り付ける為のオプションです。また、パラメータのバックアップにも使用可能です。付属のケーブルは 3m です。

・175G0096 LCP501

10.1.2 通信モジュール

ProfIbus、DeviceNet、Modbus RTU プロトコル対応の通信モジュールを取付け可能です。通信モジュールはスタータの側面に取付けます。

・175G9000 Modbus モジュール

・175G9001 Profibus モジュール

・175G9002 DeviceNet モジュール

・175G9009 MCD USB モジュール

10.1.3 PC ソフトウェア

通信モジュールを使用して最大 99 台のスタータの制御を可能にします。

機能	MCD-201	MCD-202	MCD-3000	MCD-500
運転操作 （スタート、ストップ、リセット、非常停止）	○	○	○	○
状態監視 （レディ、始動状況、運転状況、停止状況、トリップ）	○	○	○	○
モニタリング （モータ電流値、モータ温度）		○	○	○
パラメータの書込			○	○
パラメータの読込			○	○

PC ソフトウェアはダンフォスの Web ページからダウンロード可能です。

・WinMaster：ソフトスタータの制御、管理、設定用を行うソフトウェアです。

・MCT10：ソフトスタータ及びインバータの管理、設定を行うソフトウェアです。

10.1.4 フィンガーガードキット

MCD5-0131B ～ 1600C の主回路端子の感電保護に使用します。フィンガーガードキットの保護等級は IP20 です。

・MCD5-0131B ～ MCD5-0215B ：175G5662

・MCD5-0245C ：175G5663

・MCD5-0360C ～ MCD5-0927C ：175G5664 （主回路の入出力を上下に分ける場合は 2 つ必要）

・MCD5-1200C ～ MCD5-1600C ：175G5665 （主回路の入出力を上下に分ける場合は 2 つ必要）

10.1.5 サージ保護キット（対雷サージ保護）

MCD 500 のインパルス絶縁耐力は 4kV です。サージ保護キットを使用することで、インパルス絶縁耐力を向上させることが出来ます。

インパルス絶縁耐力 6kV

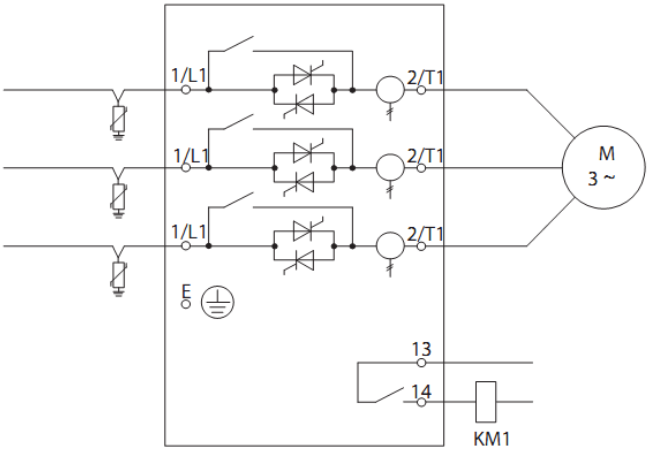
・筐体サイズ G1 用 ：175G0100

・筐体サイズ G2～G5 用 ：175G0101

インパルス絶縁耐力 12kV

・筐体サイズ G1 用 ：175G0102

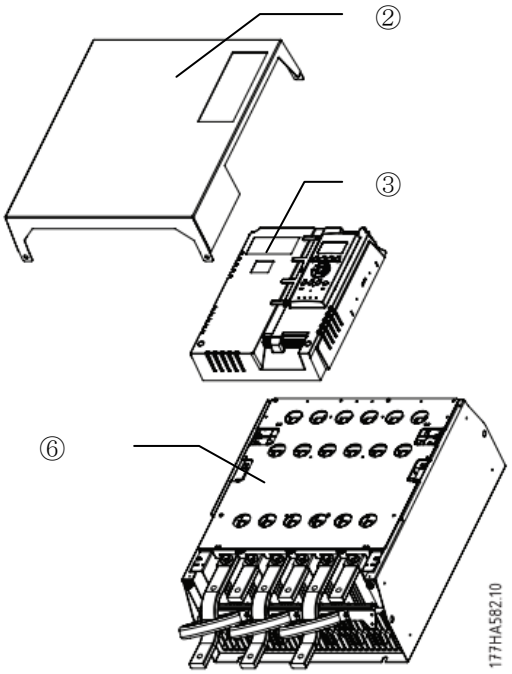
・筐体サイズ G2～G5 用 ：175G0103



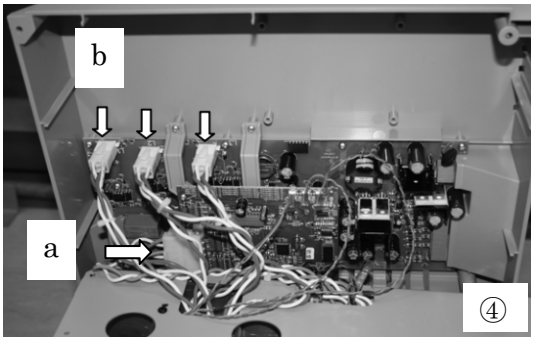
11 バスバー方向の変更方法（MCD5-0360C - MCD5-1600C）

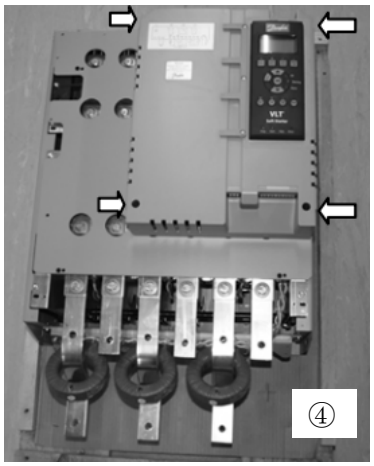
内部の電子部品は静電気に敏感です。確認出来ない微少な電圧でも寿命、性能に影響を及ぼす可能性があります。適切に静電気放電対策を行って作業を開始して下さい。

主回路端子のバスバーは一次側、二次側共に下方向に取付けてあります。必要に応じて上方向に変更可能です。



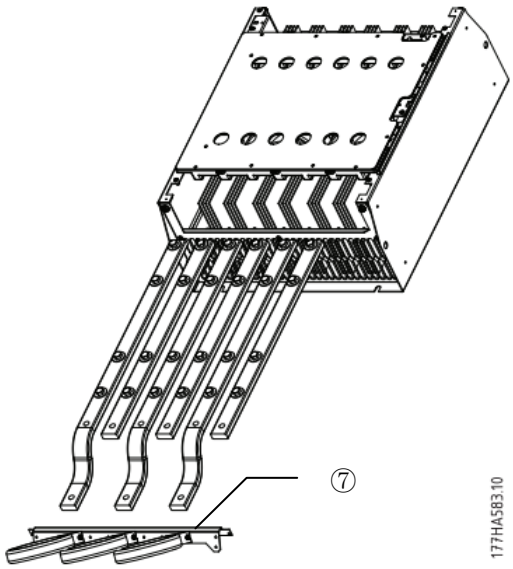
1. 全ての配線を取外して下さい。
2. ②(カバー)を取外して下さい。(ねじ 4 本)
3. ③(メインプラスチック)を取外して下さい。(ねじ 4 本)
4. ③に接続された a のコネクタを抜いて下さい。b のコネクタ 3 つは同形状です。マーキングを行い元に戻せるようにして下さい。



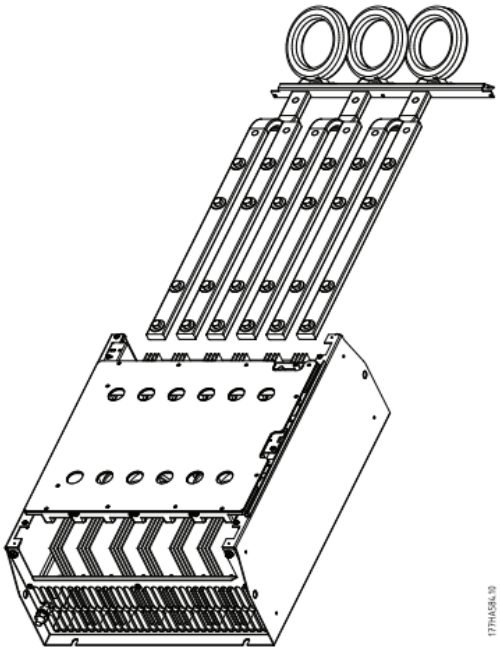


5. サーミスタ、CT、ファンのコネクタを抜いて下さい。CT のコネクタは同じ形状が 3 つ有りますので、マーキングを行って下さい。
6. ⑥(バイパスプレート)を取外して下さい。(MCD5-0630C ～ MCD5-1600C)

11 バスバー方向の変更方法（MCD5-0360C - MCD5-1600C）



7. ⑦(CT アッセンブリ)を取外して下さい。(ねじ 3 本) 一次側バスバーの向きを変更する場合は、各 CT に L1、L2、L3 のマーキングを行って下さい。スタータを正面から見て左から順に L1、L2、L3 です。
8. 変更するバスバーを確認して下さい。バスバーは 1 本当たり 4 本のボルトで固定されています。ボルトを緩めてバスバーを引き抜いて下さい。



9. バスバーを挿入して下さい。スタータの取付け面に一次側バスバーの曲がりがくるように、二次側バスバーは端子部がスタータの外部に出るように取付けて下さい。
10. ワッシャーの平らな面をバスバーに向けてボルトを 20Nm のトルクで締付けて固定して下さい。
11. CT アッセンブリを一次側バスバーに通してスタータ本体にねじ止めして下さい。スタータを正面から見て左から順に L1、L2、L3 です。
12. コネクタを元に戻し、配線はスタータの側面に沿わせ、インシュロックで固定して下さい。
13. 分解と逆の手順で組み立てて下さい。

12 小型モータを用いた試運転方法

※この試運転方法での制約事項及び注意事項

・ソフトスタート及びソフトストップの調整は負荷及びモータに依存する為、行えません。

・0/4-20mA 電流出力はモータ定格電流値の設定に依存する為、正しく機能しません。
(もしくはスタータ及び、接続相手機器を一時的に試運転用のモータに合わせる必要があります)

・試運転用モータの定格電流値は最低でもスタータ定格電流値最小値(一覧参照)の 2%以上必要です。
(全てのモータで試運転が可能ではありません。)

・インサイドデルタの試験を行う場合、スターデルタ始動が可能な結線のモータを使用して下さい。
(200V/400V 共用モータで 6 線など、一部のモータは使用不可)

スタータ定格電流値 最小値 及び 試運転用モータ定格電流値 最小値一覧

MCD500 型式	スタータ設定値(最小) / モータ定格(最小)			MCD500 型式	スタータ設定値(最小) / モータ定格(最小)	
	インライン(3 線)	インサイドデルタ(6 線)			インライン(3 線)	インサイドデルタ(6 線)
MCD5-0021B	5A / 0.1A	7A / 0.14A		MCD5-0245C	51A / 1.02A	77A / 1.54A
MCD5-0037B	9A / 0.18A	13A / 0.26A		MCD5-0360C	72A / 1.44A	108A / 2.16A
MCD5-0043B	10A / 0.2A	15A / 0.3A		MCD5-0380C	76A / 1.52A	114A / 2.28A
MCD5-0053B	11A / 0.22A	16A / 0.32A		MCD5-0428C	86A / 1.72A	129A / 2.58A
MCD5-0068B	15A / 0.3A	23A / 0.46A		MCD5-0595C	124A / 2.48A	186A / 3.72A
MCD5-0084B	19A / 0.38A	29A / 0.58A		MCD5-0619C	130A / 2.6A	195A / 3.9A
MCD5-0089B	20A / 0.4A	30A / 0.6A		MCD5-0790C	158A / 3.16A	237A / 4.74A
MCD5-0105B	21A / 0.42A	32A / 0.64A		MCD5-0927C	186A / 3.72A	279A / 5.58A
MCD5-0131B	29A / 0.58A	44A / 0.88A		MCD5-1200C	240A / 4.8A	360A / 7.2A
MCD5-0141B	34A / 0.68A	51A / 1.02A		MCD5-1410C	282A / 5.64A	423A / 8.46A
MCD5-0195B	40A / 0.8A	60A / 1.2A		MCD5-1600C	320A / 6.4A	480A / 9.6A
MCD5-0215B	44A / 0.88A	66A / 1.32A			/	/

事前準備

1. モータ定格電流値 (Pr. 1-1)の変更
   a. 試運転に使用するモータの定格電流値がスタータの最小設定値以下の場合
      →最小値に設定する。
   b. 試運転に使用するモータの定格電流値がスタータの最小設定値以上の場合
      →モータ定格電流値に設定する。
2. 電流定価検知 (Pr. 2-4) の変更
   設定値を【0】に変更する。

試運転

通常の運転と同様に行って下さい。

モータが小さすぎるかマッチングが悪い場合、始動中にトリップします。

負荷電流が小さすぎる場合は始動完了後にトリップすることがあります。

試運転完了後にパラメータを元に戻して下さい。

Vol. 4. 4. 2

www.danfoss.com/drives

リックス株式会社
ダンフォスグループ

改訂 2014 年 12 月 25 日